



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09032917 A**

(43) Date of publication of application: 07.02.97

(51) Int. Cl.

**F16H 61/20**  
**// F16H 59:10**  
**F16H 59:40**  
**F16H 59:42**  
**F16H 59:44**  
**F16H 59:46**  
**F16H 59:54**

(21) Application number: 07224310

(22) Date of filing: 31.08.95

(30) Priority: 12.05.95 JP 07115013

(71) Applicant: AISIN AW CO LTD

(72) Inventor: **TSUTSUI HIROSHI**  
**TSUKAMOTO KAZUMASA**  
**HAYABUCHI MASAHIRO**  
**NISHIDA MASAOKI**  
**YAMAMOTO YOSHIHISA**

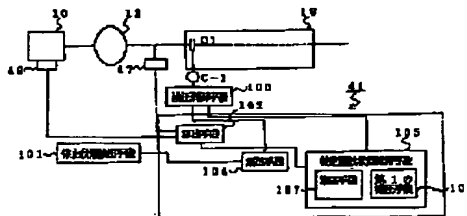
**(54) CONTROL DEVICE FOR AUTOMATIC TRANSMISSION**

COPYRIGHT: (C)1997.JPO

(57) Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the heat generation of the friction material of a clutch as well as the drop of the durability thereof.

**SOLUTION:** When a neutral control process starts, a clutch is kept disengaged until the retreat of the piston of a hydraulic servo C-1 begins. Also, a booster means 107 judges that the clutch is within a dragging zone, when the rate of change of differential rotation does not exceeds a reference change rate even after the lapse of the preset time, and increases hydraulic pressure fed to the servo C-1 by the preset value. Furthermore, the first decompression means 108 judges that the clutch is within a slip zone, when the change of rate exceeds the reference change rate, regardless of the lapse of time, and differential rotation becomes large, and reduces hydraulic pressure fed to the servo C-1 by the preset value. According to this construction, the clutch is always maintained in a status immediately before transition to the slip zone from the dragging zone.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-32917

(43)公開日 平成9年(1997)2月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

### 技術表示箇所

F 1 6 H 61/20

F 1 6 H 61/20

// F 1 6 H 59: 10

59: 40

59: 42

59: 44

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 25 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-224310

(22)出願日 平成7年(1995)8月31日

(31)優先権主張番号 特願平7-115013

(32)優先日 平7(1995)5月12日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72)発明者 筒井 洋

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 發明者 塚本 一雅

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 早瀬 正宏

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74)代理人 弁理士 川合 誠 (外1名)

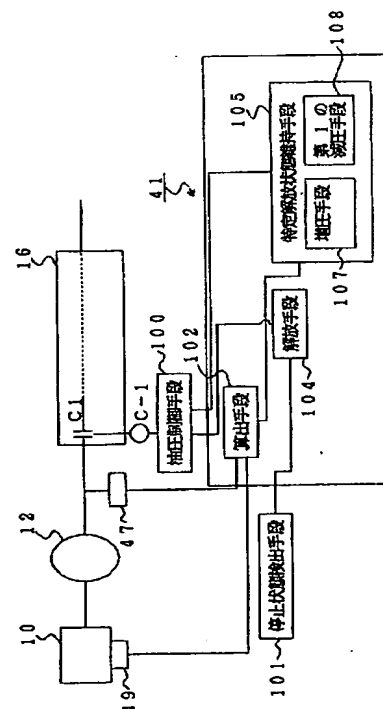
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 自動変速機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】クラッチの摩擦材が発熱したり、耐久性が低下したりするのを防止する。

【解決手段】ニュートラル制御が開始されると、油圧サーボＣ－１のピストンの後退が開始されるまで、クラッチが解放される。そして、増圧手段１０７は、設定時間が経過しても差回転の変化率が基準変化率を超えない場合に、クラッチが引きずり領域にあると判断し、油圧サーボＣ－１に供給される油圧を設定圧だけ高くする。また、第１の減圧手段１０８は、設定時間の経過にかかわらず変化率が基準変化率を超え、かつ、差回転が大きくなった場合に、クラッチがスリップ領域にあると判断し、油圧サーボＣ－１に供給される油圧を設定圧だけ低くする。したがって、クラッチは常に引きずり領域からスリップ領域に移行する直前の状態に維持される。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの回転を変速装置に伝達する流体伝動装置と、前進走行レンジが選択されたときに係合させられて前記流体伝動装置からの回転を変速装置の変速機構に伝達するクラッチと、該クラッチを係脱させる油圧サーボと、前進走行レンジが選択され、スロットル開度が全閉状態にあり、ブレーキペダルが踏まれていて、かつ、車速がほぼゼロである車両停止状態を検出する停止状態検出手段と、前記流体伝動装置の入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、前記流体伝動装置の出力回転数を検出する出力回転数検出手段と、前記油圧サーボに供給される油圧を制御する油圧制御手段と、制御装置とを有するとともに、該制御装置は、前記入力回転数と出力回転数との差回転を算出する算出手段と、前記車両停止状態が検出されたときに、前記油圧サーボのピストンの後退が開始されるまで油圧サーボに供給される油圧を低くして、前記クラッチを解放する解放手段と、前記クラッチが解放されてから前記車両停止状態が検出されなくなるまで、前記クラッチを引きずり領域からスリップ領域に移行する直前の状態に維持する特定解放状態維持手段とを備え、該特定解放状態維持手段は、設定時間が経過しても前記差回転の変化率が基準変化率を超えない場合に、前記油圧サーボに供給される油圧を設定圧だけ高くする増圧手段と、前記設定時間の経過にかかわらず前記変化率が基準変化率を超え、かつ、差回転が大きくなった場合に、前記油圧サーボに供給される油圧を設定圧だけ低くする第1の減圧手段とを備えることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項2】 前記基準変化率は、前記設定圧だけ油圧を変化させた場合における、前記クラッチが引きずり領域にあるときの標準の変化率と、前記クラッチがスリップ領域にあるときの標準の変化率との間の値に設定される請求項1に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項3】 前記設定時間は、前記油圧サーボに供給される油圧を前記設定圧だけ変化させたときに、実際の油圧の変化が終了するまでの時間に対応させて設定される請求項1に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項4】 前記解放手段は、前記設定時間が経過するまでに前記変化率が基準変化率を超え、かつ、差回転が小さくなった場合に、油圧サーボに供給される油圧を前記設定圧だけ低くする第2の減圧手段を備える請求項1に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項5】 前記第2の減圧手段において設定された基準変化率は、前記特定解放状態維持手段において設定された基準変化率より大きい請求項4に記載の自動変速機の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動変速機の制御装置に関するものである。

2

## 【0002】

【従来の技術】従来、自動変速機においては、エンジンによって発生させられた回転をトルクコンバータ等の流体伝動装置を介して変速装置に伝達し、該変速装置において変速を行うようになっている。そして、前記流体伝動装置と変速装置との間に、第1クラッチ（入力クラッチ）が配設され、該第1クラッチを係脱することによってニュートラルレンジ（以下「Nレンジ」という。）と前進走行レンジ（以下「Dレンジ」という。）とのレンジの切換えを行うことができるようになっている。

【0003】また、前記自動変速機においては、Dレンジが選択された状態で、車両を停止させたときに、第1クラッチの係合力を低減させることによって、ニュートラル制御を行い、エンジン側に加わる負荷を小さくして燃費を良くするとともに、車両に振動が発生するのを防止するようにしている。さらに、第1クラッチの油圧サーボに供給される油圧をフィードバック制御し、流体伝動装置の入力回転数と出力回転数との差を、前記第1クラッチが滑り係合するような値にして、第1クラッチの再係合時に前記油圧サーボのピストンのロスストロークによる係合遅れが生じるのを防止し、エンジンの空吹き及び係合ショックが発生するのを防止するようにしている（特公昭63-35869号公報参照）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の自動変速機の制御装置においては、第1クラッチを滑り係合させるようになっているので、エンジンから変速装置にトルクが伝達され、その分だけ燃費が悪くなるとともに、車両にアイドル振動を発生させてしまう。さらに、滑り係合によって第1クラッチの摩擦材が発熱したり、耐久性が低下したりしてしまう。

【0005】本発明は、前記従来の自動変速機の制御装置の問題点を解決して、燃費を良くすることができ、係合遅れによるエンジンの空吹き及び係合ショックが発生するのを防止するだけでなく、車両にアイドル振動が発生したり、クラッチの摩擦材が発熱したり、耐久性が低下したりするのを防止することができる自動変速機の制御装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明の自動変速機の制御装置においては、エンジンの回転を変速装置に伝達する流体伝動装置と、前進走行レンジが選択されたときに係合させられて前記流体伝動装置からの回転を変速装置の変速機構に伝達するクラッチと、該クラッチを係脱させる油圧サーボと、前進走行レンジが選択され、スロットル開度が全閉状態にあり、ブレーキペダルが踏まれていて、かつ、車速がほぼゼロである車両停止状態を検出する停止状態検出手段と、前記流体伝動装置の入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、前記流体伝動装置の出力回転数を検出する出力回転数検出手

## 3

段と、前記油圧サーボに供給される油圧を制御する油圧制御手段と、制御装置とを有する。

【0007】そして、該制御装置は、前記入力回転数と出力回転数との差回転を算出する算出手段と、前記車両停止状態が検出されたときに、前記油圧サーボのピストンの後退が開始されるまで油圧サーボに供給される油圧を低くして、前記クラッチを解放する解放手段と、前記クラッチが解放されてから前記車両停止状態が検出されなくなるまで、前記クラッチを引きずり領域からスリップ領域に移行する直前の状態に維持する特定解放状態維持手段とを備える。

【0008】また、該特定解放状態維持手段は、設定時間が経過しても前記差回転の変化率が基準変化率を超えない場合に、前記油圧サーボに供給される油圧を設定圧だけ高くする増圧手段と、前記設定時間の経過にかかわらず前記変化率が基準変化率を超え、かつ、差回転が大きくなった場合に、前記油圧サーボに供給される油圧を設定圧だけ低くする第1の減圧手段とを備える。

【0009】本発明の他の自動変速機の制御装置においては、さらに、前記基準変化率は、前記設定圧だけ油圧を変化させた場合における、前記クラッチが引きずり領域にあるときの標準の変化率と、前記クラッチがスリップ領域にあるときの標準の変化率との間の値に設定される。本発明の更に他の自動変速機の制御装置においては、さらに、前記設定時間は、前記油圧サーボに供給される油圧を前記設定圧だけ変化させたときに、実際の油圧の変化が終了するまでの時間に対応させて設定される。

【0010】本発明の更に他の自動変速機の制御装置においては、さらに、前記解放手段は、前記設定時間が経過するまでに前記変化率が基準変化率を超え、かつ、差回転が小さくなった場合に、油圧サーボに供給される油圧を前記設定圧だけ低くする第2の減圧手段を備える。本発明の更に他の自動変速機の制御装置においては、さらに、前記第2の減圧手段において設定された基準変化率は、前記特定解放状態維持手段において設定された基準変化率より大きい。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施の形態における自動変速機の制御装置の機能ブロック図である。図において、10はエンジン、12は該エンジン10の回転を変速装置16に伝達する流体伝動装置としてのトルクコンバータ、C1はDレンジが選択されたときに係合させられて前記トルクコンバータ12からの回転を変速装置16の変速機構に伝達するクラッチとしての第1クラッチ、C-1は該第1クラッチC1に係脱させる油圧サーボ、100は該油圧サーボC-1に供給される油圧を制御する油圧制御手段である。

【0012】また、41は制御装置としての自動変速機

## 4

制御装置、49は前記トルクコンバータ12の入力回転数を検出する入力回転数検出手段としてのエンジン回転数センサ、47は前記トルクコンバータ12の出力回転数を検出する出力回転数検出手段としての回転数センサ、101は前進走行レンジが選択され、スロットル開度 $\theta$ が全閉状態にあり、ブレーキペダルが踏まれていて、かつ、車速がほぼゼロである車両停止状態を検出する停止状態検出手段である。

【0013】前記自動変速機制御装置41は、前記入力回転数と出力回転数との差回転を算出する算出手段102と、前記車両停止状態が検出されたときに、前記油圧サーボC-1のピストンの後退が開始されるまで油圧サーボC-1に供給される油圧を低くして、前記第1クラッチC1を解放する解放手段104と、前記第1クラッチC1が解放されてから前記車両停止状態が検出されなくなるまで、第1クラッチC1を引きずり領域からスリップ領域に移行する直前の状態に維持する特定解放状態維持手段105とを備える。

【0014】また、該特定解放状態維持手段105は、設定時間が経過しても前記差回転の変化率が基準変化率を超えない場合に、前記油圧サーボC-1に供給される油圧を設定圧だけ高くする増圧手段107と、前記設定時間の経過にかかわらず前記変化率が基準変化率を超え、かつ、差回転が大きくなった場合に、前記油圧サーボC-1に供給される油圧を設定圧だけ低くする第1の減圧手段108とを備える。

【0015】図2は本発明の第1の実施の形態における自動変速機の概略図、図3は本発明の第1の実施の形態における自動変速機の作動を示す図である。図に示すように、エンジン10によって発生させられた回転は、出力軸11を介してトルクコンバータ12に伝達される。該トルクコンバータ12はエンジン10の回転を、流体（作動油）を介して出力軸14に伝達するが、車速が設定値以上になると、ロックアップクラッチL/Cが係合させられ、出力軸14に直接伝達することができるようになっている。

【0016】該出力軸14には、前進4段後進1段の変速を行う変速装置16が接続される。該変速装置16は、前進3段後進1段の変速を行う主変速機18及びアンダドライブの副変速機19から成る。そして、前記主変速機18の回転は、カウンタドライブギヤ21及びカウンタドリブンギヤ22を介して副変速機19に伝達され、該副変速機19の出力軸23の回転は、出力ギヤ24及びリングギヤ25を介してディファレンシャル装置26に伝達される。

【0017】該ディファレンシャル装置26においては、前記出力ギヤ24及びリングギヤ25を介して伝達された回転が差動され、差動された回転が左右の駆動軸27、28を介して図示しない駆動輪に伝達される。前記主変速機18は、第1のプラネタリギヤユニット31

5

及び第2のプラネタリギヤユニット32を有するとともに、前記第1のプラネタリギヤユニット31及び第2のプラネタリギヤユニット32の各要素間においてトルクの伝達を選択的に行うために、第1クラッチC1、第2クラッチC2、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2、第3ブレーキB3、及びワンウェイクラッチF1、F2を有する。

【0018】前記第1のプラネタリギヤユニット31は、互いに並列に配設された第3ブレーキB3及びワンウェイクラッチF2を介して駆動装置ケース34と連結されたリングギヤ $R_1$ 、前記出力軸14に外嵌（かん）されるとともに、回転自在に支持されたサンギヤ軸36に形成されたサンギヤ $S_1$ 、前記カウンタドライブギヤ21と連結されたキャリア $C R_1$ 、並びに前記リングギヤ $R_1$ とサンギヤ $S_1$ との間において噛（し）合させられるとともに、前記キャリア $C R_1$ によって回転自在に支持されたピニオン $P_{1A}$ 、 $P_{1B}$ から成る。

【0019】そして、前記サンギヤ軸36は前記第2クラッチC2を介して出力軸14と連結される。また、サンギヤ軸36は第1ブレーキB1を介して駆動装置ケース34と連結されるとともに、直列に配設されたワンウェイクラッチF1及び第2ブレーキB2を介して駆動装置ケース34と連結される。一方、前記第2のプラネタリギヤユニット32は、前記第1クラッチC1を介して出力軸14と連結されたリングギヤ $R_2$ 、前記サンギヤ軸36にサンギヤ $S_1$ と一体に形成されたサンギヤ $S_2$ 、前記キャリア $C R_1$ と連結されたキャリア $C R_2$ 、及び前記リングギヤ $R_2$ とサンギヤ $S_2$ との間において噛合させられ、キャリア $C R_2$ によって回転自在に支持されるとともに、前記ピニオン $P_{1B}$ と一体に形成されたピニオン $P_2$ から成る。

【0020】そして、前記カウンタドライブギヤ21は、副変速機19に配設されたカウンタドリブンギヤ22と噛合させられ、主変速機18において変速された回転を副変速機19に伝達する。該副変速機19は、第3のプラネタリギヤユニット38を有するとともに、該第3のプラネタリギヤユニット38の各要素間においてトルクの伝達を選択的に行うために、第3クラッチC3、第4ブレーキB4及びワンウェイクラッチF3を有する。

【0021】前記第3のプラネタリギヤユニット38は、カウンタドリブンギヤ22と連結されたリングギヤ $R_3$ 、前記出力軸23に回転自在に外嵌されたサンギヤ軸39に形成されたサンギヤ $S_3$ 、前記出力軸23に固定されたキャリア $C R_3$ 、及び前記リングギヤ $R_3$ とサンギヤ $S_3$ との間において噛合させられるとともに、前記キャリア $C R_3$ によって回転自在に支持されたピニオン $P_3$ から成る。

【0022】次に、前記構成の自動変速機の動作について説明する。図3において、S1は第1ソレノイドバル

6

ブ、S2は第2ソレノイドバルブ、S3は第3ソレノイドバルブ、C1は第1クラッチ、C2は第2クラッチ、C3は第3クラッチ、B1は第1ブレーキ、B2は第2ブレーキ、B3は第3ブレーキ、B4は第4ブレーキ、F1～F3はワンウェイクラッチである。また、Rは後進走行レンジを、NはNレンジを、DはDレンジを、1STは1速の変速段を、2NDは2速の変速段を、3RDは3速の変速段を、4THは4速の変速段を示す。

【0023】そして、○は第1ソレノイドバルブS1、第2ソレノイドバルブS2及び第3ソレノイドバルブS3をそれぞれ開閉するための第1ソレノイド信号 $S_1$ 、第2ソレノイド信号 $S_2$ 及び第3ソレノイド信号 $S_3$ がオンの状態を、第1クラッチC1、第2クラッチC2、第3クラッチC3、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2、第3ブレーキB3及び第4ブレーキB4が係合させられた状態を、ワンウェイクラッチF1～F3がロックした状態を示す。また、×は第1ソレノイドバルブS1、第2ソレノイドバルブS2及び第3ソレノイドバルブS3を開閉するための第1ソレノイド信号 $S_1$ 、第2ソレノイド信号 $S_2$ 及び第3ソレノイド信号 $S_3$ がオフの状態を、第1クラッチC1、第2クラッチC2、第3クラッチC3、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2、第3ブレーキB3及び第4ブレーキB4が解放された状態を、ワンウェイクラッチF1～F3がフリーの状態を示す。

【0024】なお、△はニュートラル制御時にオン・オフさせられる状態を、(○)はエンジンプレーキ時に第3ブレーキB3が係合させられる状態を示す。Dレンジの1速時においては、第1クラッチC1及び第4ブレーキB4が係合させられ、ワンウェイクラッチF2、F3がロックさせられる。そして、出力軸14の回転は第1クラッチC1を介してリングギヤ $R_2$ に伝達され、この状態でワンウェイクラッチF2によってリングギヤ $R_1$ の回転が阻止されているので、サンギヤ $S_2$ を空転させながらキャリア $C R_2$ の回転は大幅に減速させられてカウンタドライブギヤ21に伝達される。

【0025】該カウンタドライブギヤ21からカウンタドリブンギヤ22に伝達された回転は、リングギヤ $R_3$ に伝達されるが、第4ブレーキB4によってサンギヤ $S_3$ の回転が阻止されているので、キャリア $C R_3$ の回転は更に減速させられて出力軸23に伝達される。また、Dレンジの2速時においては、第1クラッチC1、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2及び第4ブレーキB4が係合させられ、ワンウェイクラッチF1、F3がロックさせられる。そして、出力軸14の回転は第1クラッチC1を介してリングギヤ $R_2$ に伝達され、かつ、第2ブレーキB2及びワンウェイクラッチF1によってサンギヤ $S_2$ の回転が阻止されているので、リングギヤ $R_2$ の回転は減速させられてキャリア $C R_2$ に伝達され、該キャリア $C R_2$ の回転はリングギヤ $R_1$ を空転させなが

7

らカウンタドライブギヤ21に伝達される。

【0026】該カウンタドライブギヤ21からカウンタドリブンギヤ22に伝達された回転は、リングギヤ $R_3$ に伝達されるが、第4ブレーキB4によってサンギヤ $S_3$ の回転が阻止されているので、キャリア $CR_3$ の回転は減速させられて出力軸23に伝達される。次に、Dレンジの3速時においては、第1クラッチC1、第3クラッチC3、第1ブレーキB1及び第2ブレーキB2が係合させられ、ワンウェイクラッチF1がロックさせられる。そして、出力軸14の回転は、第1クラッチC1を介してリングギヤ $R_2$ に伝達され、かつ、第2ブレーキB2及びワンウェイクラッチF1によってサンギヤ $S_2$ の回転が阻止されているので、リングギヤ $R_2$ の回転は減速させられてキャリア $CR_2$ に伝達され、該キャリア $CR_2$ の回転はリングギヤ $R_1$ を空転させながらカウンタドライブギヤ21に伝達される。

【0027】該カウンタドライブギヤ21からカウンタドリブンギヤ22に伝達された回転は、リングギヤ $R_3$ に伝達されるが、第3クラッチC3によってキャリア $CR_3$ とサンギヤ $S_3$ との相対的な回転が阻止されているので、第3のプラネタリギヤユニット38が直結状態になる。したがって、カウンタドリブンギヤ22の回転は出力軸23にそのまま伝達される。

【0028】次に、Dレンジの4速時においては、第1クラッチC1、第2クラッチC2、第3クラッチC3及び第2ブレーキB2が係合させられる。そして、出力軸14の回転は、第1クラッチC1を介してリングギヤ $R_2$ に伝達されるとともに、第2クラッチC2を介してサンギヤ $S_2$ に伝達され、第1のプラネタリギヤユニット31及び第2のプラネタリギヤユニット32が直結状態になる。したがって、出力軸11の回転はカウンタドライブギヤ21にそのまま伝達される。

【0029】該カウンタドライブギヤ21からカウンタドリブンギヤ22に伝達された回転は、リングギヤ $R_3$ に伝達されるが、第3クラッチC3によってキャリア $CR_3$ とサンギヤ $S_3$ との相対的な回転が阻止されているので、第3のプラネタリギヤユニット38が直結状態になる。したがって、カウンタドリブンギヤ22の回転は出力軸23にそのまま伝達される。

【0030】ところで、前記自動変速機には、第1クラッチC1、第2クラッチC2、第3クラッチC3、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2、第3ブレーキB3及び第4ブレーキB4を係脱して各変速段を達成するために油圧制御装置40が配設される。また、エンジン10にはエンジン制御装置43が配設され、該エンジン制御装置43によってエンジン10を制御することができるようになっている。

【0031】そして、前記油圧制御装置40及びエンジン制御装置43は自動変速機制御装置(ECU)41に接続され、該自動変速機制御装置41の制御プログラム

8

に従って作動させられる。また、前記自動変速機制御装置41には、ニュートラルスタートスイッチ45、油温センサ46、回転数センサ47、ブレーキスイッチ48、エンジン回転数センサ49、スロットル開度センサ50及び車速センサ51がそれぞれ接続される。

【0032】そして、前記ニュートラルスタートスイッチ45によって図示しないシフトレバーのシフトポジション、すなわち、選択されたレンジを、油温センサ46によって油圧制御装置40内の油の温度を、回転数センサ47によって第1クラッチC1の入力側、すなわち出力軸14の回転数(以下「クラッチ入力側回転数」という。)  $N_{C1}$ を検出することができる。該クラッチ入力側回転数  $N_{C1}$  は、トルクコンバータ12の出力回転数として検出される。

【0033】また、ブレーキスイッチ48によって図示しないブレーキペダルが踏み込まれているかどうかを、エンジン回転数センサ49によってエンジン回転数  $N_E$  を、スロットル開度センサ50によってスロットル開度  $\theta$  を、車速センサ51によって車速を検出することができる。なお、前記エンジン回転数  $N_E$  は、トルクコンバータ12の入力回転数として検出される。

【0034】次に、前記油圧制御装置40について説明する。図4は本発明の第1の実施の形態における油圧制御装置を示す第1の図、図5は本発明の第1の実施の形態における油圧制御装置を示す第2の図である。図において、プライマリバルブ59は図示しない油圧源からの油圧を調整し、ライン圧として油路L-21に出力する。そして、マニュアルバルブ55はポート1、2、3、D、 $P_L$ 、Rを有し、前記プライマリバルブ59から油路L-21及び油路L-4を介してポート  $P_L$  に供給されたライン圧が、図示しないシフトレバーを操作することによって各ポート1、2、3、D、Rにそれぞれ1レンジ圧、2レンジ圧、3レンジ圧、Dレンジ圧及びRレンジ圧として発生させられる。

【0035】前記シフトレバーをDレンジ位置に置くと、前記ポートDに発生させられたDレンジ圧の油は、油路L-1を介して第2ソレノイドバルブS2に、油路L-2を介して1-2シフトバルブ57に、油路L-3を介してB-1シーケンスバルブ56に供給される。また、前記プライマリバルブ59からのライン圧は、油路L-21を介して第3ソレノイドバルブS3に供給される。

【0036】そして、油路L-21からのライン圧は、油路L-4を介してソレノイドモジュレータバルブ58に、更に油路L-5を介して第1ソレノイドバルブS1及び2-3シフトバルブ60に供給される。前記第1ソレノイドバルブS1、第2ソレノイドバルブS2及び第3ソレノイドバルブS3を開閉するための第1ソレノイド信号  $S_1$ 、第2ソレノイド信号  $S_2$  及び第3ソレノイド信号  $S_3$  は、自動変速機制御装置41(図2)からの

10

20

30

40

50

9

切換信号を受けてオン・オフさせられ、前記第1ソレノイドバルブS1は油路L-8を介して1-2シフトバルブ57及び3-4シフトバルブ62に信号油圧を供給し、第2ソレノイドバルブS2は油路L-9を介して2-3シフトバルブ60に信号油圧を供給し、第3ソレノイドバルブS3は油路L-10を介してニュートラルリレーバルブ64に切換信号油圧を供給する。

【0037】前記1-2シフトバルブ57は、1速時に上半位置（スプールの上側位置）を、2速～4速時に下半位置（スプールの下側位置）を採り、2-3シフトバルブ60は1速及び2速時に下半位置を、3速及び4速時に上半位置を採り、3-4シフトバルブ62は、1速及び4速時に上半位置を、2速及び3速時に下半位置を採り、ニュートラルリレーバルブ64は、ニュートラル制御時に上半位置を、1速～4速時に下半位置を採る。

【0038】前記ソレノイドモジュレータバルブ58は、油路L-12を介してリニアソレノイドバルブ66に接続され、該リニアソレノイドバルブ66は油路L-13を介してC-1コントロールバルブ67に接続される。また、リニアソレノイドバルブ66は、更に油路L-22を介してプライマリバルブ59に接続される。そして、前記リニアソレノイドバルブ66は自動変速機制御装置41からの制御信号を受けて制御され、油路L-13を介してC-1コントロールバルブ67に制御信号油圧としてスロットル圧 $P_{TH}$ を供給する。そして、前記C-1コントロールバルブ67には、油路L-3、L-14を介してDレンジ圧が供給され、C-1コントロールバルブ67は、供給されたDレンジ圧を前記リニアソレノイドバルブ66からのスロットル圧 $P_{TH}$ に対応した油圧サーボC-1の制御油圧（以下「C-1油圧」という。） $P_{C1}$ に調圧し、油路L-15に供給する。

【0039】前記B-1シーケンスバルブ56は、図における左端にスプリングが配設され、図における右端に制御油室が形成され、前記スプリングはスプールのスプリング荷重を加える。また、B-1シーケンスバルブ56は、1速時において油路L-3を介して前記制御油室にDレンジ圧を受けて下半位置を採り、2速時において油圧サーボB-2に油圧が供給されて油圧が立ち上がると、該油圧サーボB-2からシーケンス圧を受け、該シーケンス圧及び前記スプリング荷重によってスプールが右方に押され、上半位置を採る。

【0040】その結果、1-2シフトバルブ57からの油圧が、B-1シーケンスバルブ56を介して3-4シフトバルブ62に供給され、更に前記1-2シフトバルブ57及びニュートラルリレーバルブ64を介して油圧サーボB-1に供給される。このように、油圧サーボB-2内の油圧の立上がりに対応させて油圧サーボB-1に油圧が供給されるようになっている。

【0041】ところで、前記ニュートラルリレーバルブ64は、ニュートラル制御時に上半位置を採る。したが

10

って、ニュートラル制御において、油路L-15に発生させられたC-1油圧 $P_{C1}$ は油路L-16、ニュートラルリレーバルブ64及び油路L-17を介して油圧サーボC-1に供給される。また、C-1油圧 $P_{C1}$ の油は油路L-23、L-24を介してB-1コントロールバルブ70に供給されるようになっている。

【0042】そして、ニュートラルリレーバルブ64は1速～4速時において下半位置を採る。したがって、1速～4速時においてDレンジ圧の油は、油路L-3、ニュートラルリレーバルブ64及び油路L-17を介して油圧サーボC-1に供給される。また、前記ニュートラルリレーバルブ64は、ニュートラル制御において上半位置に切り換えられ、油路L-16と油路L-17とを連結する。

【0043】なお、68は油路L-17に配設され、油圧サーボC-1からの油の排出を滑らかにするためのダンパバルブ、B-4は第4ブレーキB4（図3）の油圧サーボである。また、前記ニュートラルリレーバルブ64、リニアソレノイドバルブ66、C-1コントロールバルブ67及び油圧サーボC-1によって油圧制御手段100（図1）が構成される。

【0044】次に、ニュートラル制御について説明する。図6は本発明の第1の実施の形態におけるニュートラル制御処理のフローチャート、図7は本発明の第1の実施の形態における自動変速機制御装置のタイムチャートである。なお、図7は後述する各サブルーチンの説明において援用される。

ステップS1 第1クラッチ解放制御処理を行う。この場合、車速ゼロ推定を行い、設定されたタイミングで2速の変速出力を発生させ、第2ブレーキB2（図2）及び第1ブレーキB1の係合を開始してヒルホールド制御を行い、設定されたタイミングでC-1油圧 $P_{C1}$ をスローダウンする。

【0045】そのために、入力トルクに対応するエンジン回転数 $N_E$ を求め、該エンジン回転数 $N_E$ に対応するC-1油圧 $P_{C1}$ を出力した後、該C-1油圧 $P_{C1}$ を徐々に低くする。なお、前記入力トルクは、エンジン回転数 $N_E$ のほか、エンジン空気吸入量、燃料噴射量等から間接的に検出することもできる。さらに、図示しないトルクセンサによって変速装置16の入力トルクを直接検出することもできる。また、この場合、トルクコンバータ12の出力軸14に前記トルクセンサが取り付けられる。

ステップS2 インニュートラル制御処理を行い、ニュートラル制御状態を形成する。この場合、エンジン回転数 $N_E$ 及びクラッチ入力側回転数 $N_{C1}$ が安定するのを待機し、両者が安定した後、両者に対応させてC-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧ずつ高くしたり低くしたりする。

ステップS3 第1クラッチ係合制御処理を行う。この場合、C-1油圧 $P_{C1}$ をスロットル開度 $\theta$ 、エンジン回

11

転数 $N_E$ 等に基づいて設定された設定圧ずつ高くし、油圧サーボC-1(図5)のピストンストロークにおけるピストンの移動を終了させる。そして、前記油圧サーボC-1のピストンストロークにおけるピストンの移動が終了した後、C-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧ずつ高くし、係合ショックが発生するのを防止する。

【0046】次に、図6のステップS1における第1クラッチ解放制御処理のサブルーチンについて、図8から10までに基いて説明する。図8は本発明の第1の実施の形態における第1クラッチ解放制御処理の第1のフローチャート、図9は本発明の第1の実施の形態における第1クラッチ解放制御処理の第2のフローチャート、図10は本発明の第1の実施の形態におけるエンジン回転数と入力トルク及びスロットル圧との関係図である。なお、図10において、横軸にエンジン回転数 $N_E$ を、縦軸に入力トルク $T_T (=t \cdot C \cdot N_E^2)$ 及びC-1油圧 $P_{C1}$ を採っている。

ステップS1-1 クラッチ入力側回転数 $N_{C1}$ の変化量に基づいて車速ゼロ推定処理を行う。

ステップS1-2 前記停止状態検出手段101(図1)は、ニュートラル制御の開始条件が成立するのを待機する。同時に図示しない第1タイマの計時を開始する。

【0047】この場合、前記クラッチ入力側回転数 $N_{C1}$ がほぼ0になったこと、図示しないアクセルペダルが解放されていてスロットル開度 $\theta$ が所定値以下であること、油温センサ46(図2)によって検出された油の温度が所定値以上であること、図示しないブレーキペダルが踏み込まれていてブレーキスイッチ48がオンであることの各条件のすべてが満たされると、開始条件が成立したと判断される。なお、クラッチ入力側回転数 $N_{C1}$ がほぼ0になったかどうかは、回転数センサ47の検出限界を検出したかどうかによって判断される。本実施の形態においては、実際の車速が設定値(2[km/h])になったときに検出限界を検出したと判断する。

ステップS1-3 前記停止状態検出手段101は、前記第1タイマの計時による時間 $T_0$ が経過するのを待機し、時間 $T_0$ が経過した場合はステップS1-4に進む。ここで、時間 $T_0$ は、車速ゼロ推定処理によって計算され、時間 $T_0$ が経過したときに車速がゼロになると推定される。

ステップS1-4 ヒルホールド制御を開始するために2速の変速出力を発生させ、第1ソレノイドバルブS1(図4)を開閉するための第1ソレノイド信号 $S_1$ をオンにし、油圧サーボB-2に油圧を供給して第2ブレーキB2を係合させる。また、油圧サーボB-2内の油圧の立上がりに伴って、B-1シーケンスバルブ56(図5)に油圧サーボB-2内のシーケンス圧が供給され、前記油圧サーボB-1に油圧が供給され、第1ブレーキB1が係合される。

12

【0048】このようにして、ヒルホールド制御が行われ、変速装置16において2速の変速段が形成され、第1クラッチC1、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2及び第4ブレーキB4が係合させられ、ワンウェイクラッチF1、F3がロックする。この状態で、登坂路において車両が後退しようとする、副変速機19の出力軸23に逆方向の回転が伝達され、リングギヤ $R_1$ を正方向に回転させようとする。ところが、前記ワンウェイクラッチF2がこの回転を阻止するので、車両は後退しない。

ステップS1-5 第3ソレノイド信号 $S_3$ をオンにし、ニュートラルリレーバルブ64を上半位置に切り換え、C-1油圧 $P_{C1}$ を制御可能な状態にする。

ステップS1-6 図10に示すように、入力トルク $T_T$ に対応するエンジン回転数 $N_E$ を検出し、参照エンジン回転数 $N_{Em}$ にエンジン回転数 $N_E$ の値をセットする。ステップS1-7 エンジン回転数 $N_E$ に対応させて第1クラッチC1が解放を開始する直前のC-1油圧 $P_{C1}$ を発生させて、出力する。

20 ステップS1-8 入力トルク $T_T$ に対応するエンジン回転数 $N_E$ を再び検出する。

ステップS1-9 エンジン回転数 $N_E$ が参照エンジン回転数 $N_{Em}$ と比較して変化しているかどうかを判断する。変化している場合はステップS1-10に、変化していない場合はステップS1-11に進む。

30 ステップS1-10 ステップS1-9においてエンジン回転数 $N_E$ が参照エンジン回転数 $N_{Em}$ と比較して変化したと判断されたときのエンジン回転数 $N_E$ の値を参照エンジン回転数 $N_{Em}$ にセットし、新たな参照エンジン回転数 $N_{Em}$ に対応するC-1油圧 $P_{C1}$ を発生させて、出力する。

ステップS1-11 C-1油圧 $P_{C1}$ を、次の式に示すように、設定時間 $T_{DOWN}$ が経過するごとに設定圧 $P_{THDOWN}$ ずつ低く(スィープダウン)する。

【0049】 $P_{TH} = P_{TH} - P_{THDOWN}$

40 ステップS1-12 第1クラッチC1の解放状態が形成された後、速度比 $e (=N_{C1}/N_E)$ が定数 $e_1$ より大きくなるまでステップS1-11による減圧を継続し、速度比 $e$ が定数 $e_1$ より大きくなると、ステップS1-11の減圧を停止して終了させ、速度比 $e$ が定数 $e_1$ より大きくならない場合、ステップS1-8に戻る。前記定数 $e_1$ は、第1クラッチC1を解放したときの油圧の操作に対するクラッチ入力側回転数 $N_{C1}$ の変化の遅れを考慮して、例えば0.75とする。なお、速度比 $e$ に代えてクラッチ入力側回転数 $N_{C1}$ を使用してもよい。

50 【0050】ところで、前記トルクコンバータ12の入力回転数であるエンジン回転数 $N_E$ と出力回転数であるクラッチ入力側回転数 $N_{C1}$ との差(以下「差回転」という。)  $\Delta N$ が変化したかどうかを判断することによって第1クラッチC1の係合状態を検出しようとする、例



13

例えば、第1クラッチC1が完全に係合している状態及び解放された状態のいずれにおいても差回転 $\Delta N$ は変化しない。したがって、第1クラッチC1が完全に係合している状態と第1クラッチC1が解放された状態とを区別するのが困難になってしまう。

【0051】そこで、速度比 $e$ が定数 $e_1$ より大きくなるのを待機することによって、確実に第1クラッチC1の係合が開始される直前の状態にすることができる。なお、前記差回転 $\Delta N$ は前記自動変速機制御装置41内の算出手段102によって算出される。次に、図8のステ

ップS1-1における車速ゼロ推定処理のサブルーチンについて説明する。

【0052】図11は本発明の第1の実施の形態における車速ゼロ推定処理のフローチャートである。  
ステップS1-1-1 現在のクラッチ入力側回転数 $N_{C1(i)}$ から時間 $\Delta t$ だけ前のクラッチ入力側回転数 $N_{C1(i-1)}$ を減算することによって回転数差 $\Delta N_{C1(i)}$ を算出する。この場合、前記時間 $\Delta t$ は前記自動変速機制御装置41(図2)内のクロックによって設定され、時間 $\Delta t$ ごとにクラッチ入力側回転数 $N_{C1}$ が検出されるようになっている。

ステップS1-1-2 回転数差 $\Delta N_{C1(i)}$ を時間 $\Delta t$ で除算することによって車両の減速度 $A$ を算出する。

ステップS1-1-3 現在のクラッチ入力側回転数 $N_{C1(i)}$ を減速度 $A$ で除算することによって車両停止状態になるまでの時間 $T_0$ を算出する。

【0053】次に、前記第1クラッチC1の係脱状態と差回転 $\Delta N$ との関係について図12から14までに基いて説明する。図12は本発明の第1の実施の形態におけるクラッチの状態説明図、図13は本発明の第1の実施の形態における第1クラッチが引きずり領域にあるときのタイムチャート、図14は本発明の第1の実施の形態における第1クラッチがスリップ領域にあるときのタイムチャートである。なお、図12において、横軸にC-1油圧 $P_{C1}$ を、縦軸に差回転 $\Delta N$ 及びトルク $T_q$ を採ってある。

【0054】図12において、 $T_q$ はエンジン10(図2)から第1クラッチC1を介して変速装置16に伝達されるトルク、 $\Delta N$ は差回転である。前記C-1油圧 $P_{C1}$ を徐々に高くすると、前記トルク $T_q$ が大きくなり、トルク $T_q$ が大きくなるに従ってトルクコンバータ12に負荷が加わり、それに伴って差回転 $\Delta N$ が大きくなる。

【0055】したがって、該差回転 $\Delta N$ を求めることによって、第1クラッチC1の係脱状態、すなわち、トルク伝達状態を知ることができる。ところで、第1クラッチC1が完全に解放された状態から係合を開始してC-1油圧 $P_{C1}$ を高くすると、油圧サーボC-1のピストンはストロークがなくなる位置(以下「ストロークエンド位置」という。)に到達する。次に、C-1油圧 $P_{C1}$ を

14

更に高くすると、第1クラッチC1は完全な係合状態になる。そこで、第1クラッチC1が完全に解放された状態からピストンがストロークエンド位置に到達するまでの領域を引きずり領域(非作動領域)とし、ピストンがストロークエンド位置に到達してから第1クラッチC1が完全に係合するまでの領域をスリップ領域(作動領域)とする。

【0056】前記引きずり領域においては、第1クラッチC1の各摩擦材は互いに接触させられていない。ところが、各摩擦材間に存在する油の粘性特性によって、多少のトルク $T_q$ が第1クラッチC1を介して伝達される。そして、前記トルク $T_q$ は、ピストンのストロークが大きくなり、摩擦材間の隙間(すきま)が小さくなるに従って徐々に大きくなる。したがって、前記引きずり領域においても、トルク $T_q$ の伝達に伴い前記差回転 $\Delta N$ が生じ、トルク $T_q$ が大きくなるに従って差回転 $\Delta N$ も徐々に大きくなる。

【0057】一方、スリップ領域においては、各摩擦材が互いに接触させられるので、摩擦力が発生してトルク $T_q$ が急激に大きくなる。しかも、前記ピストンは既にストロークエンド位置に到達しているため、油圧サーボC-1内の油の流れがなくなり、C-1油圧 $P_{C1}$ は急激に高くなる。その結果、摩擦力がその分大きくなり、トルク $T_q$ が一層大きくなる。そして、該トルク $T_q$ が急激に大きくなる結果、差回転 $\Delta N$ も急激に大きくなる。

【0058】次に、第1クラッチC1の係脱状態の変化に伴って差回転 $\Delta N$ が変化する量(以下「変化量」という。)  $\delta$ と、差回転 $\Delta N$ の単位時間当たりの変化量(以下「変化率」という。)  $\rho$ との関係について説明する。なお、サンプリングタイム $T_{SAM}$ の計時を開始した時点の差回転 $\Delta N$ を参照差回転 $\Delta N_{ref}$ としたとき、前記変化量 $\delta$ は、任意の時点の差回転 $\Delta N$ と参照差回転 $\Delta N_{ref}$ との差で表すことができる。

【0059】前記油圧サーボC-1に供給されるC-1油圧 $P_{C1}$ を高くしようとした場合、差回転 $\Delta N$ は、前述したように、引きずり領域においては徐々に、スリップ領域においては急激に変化する。したがって、差回転 $\Delta N$ の変化量 $\delta$ は、引きずり領域では小さく、スリップ領域では大きい。また、差回転 $\Delta N$ の変化率 $\rho$ も引きずり領域では小さく、スリップ領域では大きくなる。

【0060】そこで、前記変化率 $\rho$ が引きずり領域とスリップ領域とで異なることに着目し、C-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧だけ高くしたときの引きずり領域及びスリップ領域におけるそれぞれの標準の変化率 $\rho_1$ 、 $\rho_2$ を求め、両変化率 $\rho_1$ 、 $\rho_2$ の間の値を適宜選択し、その値を基準変化率 $\rho_{REF}$ として設定する。基準変化率 $\rho_{REF}$ をこのように設定すると、第1クラッチC1が引きずり領域にある間の変化率 $\rho$ は基準変化率 $\rho_{REF}$ より常に小さくなり、第1クラッチC1がスリップ領域にある間の変化率 $\rho$ は基準変化率 $\rho_{REF}$ より常に大きくなる。

15

【0061】したがって、前記変化率 $\rho$ と前記基準変化率 $\rho_{REF}$ とを比較することによって、前記第1クラッチC1が引きずり領域にあるかスリップ領域にあるかを容易に判断することができる。すなわち、前記変化率 $\rho$ が基準変化率 $\rho_{REF}$ より低いときに第1クラッチC1は引きずり領域にあり、前記変化率 $\rho$ が基準変化率 $\rho_{REF}$ より高いときに第1クラッチC1はスリップ領域にあると判断することができる。

【0062】また、その判断に基づいて、第1クラッチC1を引きずり領域からスリップ領域に移行する直前の状態に維持することができる。そのために、インニユートル制御が開始されると、解放手段104（図1）は、少なくとも油圧サーボC-1のピストンが後退を開始するまで、C-1油圧 $P_{C1}$ を低くし、第1クラッチC1をスリップ領域から引きずり領域に移行させる。

【0063】続いて、前記差回転 $\Delta N$ の変化率 $\rho$ が前記基準変化率 $\rho_{REF}$ を超えないようにC-1油圧 $P_{C1}$ を制御する。ここで、本実施の形態においては、前記変化率 $\rho$ と基準変化率 $\rho_{REF}$ とを比較するに当たり、両者を直接比較するのではなく、設定時間当たりの差回転 $\Delta N$ の変化量 $\delta$ と、前記基準変化率 $\rho_{REF}$ に対応する閾（しきい）値とを比較するようにしている。

【0064】そして、図13及び14に示すように、サンプリングタイム $T_{SAM}$ のほか、該サンプリングタイム $T_{SAM}$ を3等分することによって得られる時間 $T_{S1}$ 、 $T_{S2}$ を前記設定時間とする。この場合、第1クラッチC1の係合を開始した後、時間 $T_{S1}$ 、 $T_{S2}$ 及びサンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過したタイミングを、それぞれ $t1 \sim t3$ としたとき、各タイミング $t1 \sim t3$ の閾値 $\Delta N_{Ri}$ （ $i=A, B, C$ ）は

$$\Delta N_{RA} = \rho_{REF} \cdot T_{S1}$$

$$\Delta N_{RB} = \rho_{REF} \cdot T_{S2}$$

$$\Delta N_{RC} = \rho_{REF} \cdot T_{SAM}$$

になる。

【0065】ところで、引きずり領域においては変化率 $\rho$ は小さいので、図13から分かるように、時間が経過するのに従って、差回転 $\Delta N$ の変化量 $\delta$ が大きくなって、各タイミング $t1 \sim t3$ においてそれぞれ閾値 $\Delta N_{Ri}$ を超えることはない。そこで、増圧手段107は、サンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過するごとにC-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高くし、第1クラッチC1の係脱状態をスリップ領域側に移す。このように、油圧サーボC-1のピストンは、サンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過するごとにストロークエンド位置に近づけられる。

【0066】そして、前記ピストンがストロークエンド位置に到達し、第1クラッチC1がスリップ領域に移行すると、差回転 $\Delta N$ の変化率 $\rho$ は基準変化率 $\rho_{REF}$ より大きくなる。例えば、図14に示すように、第1クラッチC1の係合を開始した後、時間 $T_{S1}$ が経過する前のタイミング $t4$ において差回転 $\Delta N$ の変化量 $\delta$ が閾値 $N_{RA}$

16

を超える。そこで、第1の減圧手段108は、タイミング $t4$ （実際は自動変速機制御装置41の制御プログラムによって前記変化量 $\delta$ が閾値 $N_{RA}$ を超えたと判断された時点）において第1クラッチC1が引きずり領域からスリップ領域に移行したと判断し、C-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧 $\Delta P_{DOWN}$ だけ低くする。そして、前記タイミング $t4$ においてサンプリングタイム $T_{SAM}$ をリセットする。この場合、同様に、タイミング $t4$ から時間 $T_{S1}$ 、 $T_{S2}$ 、及びサンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過したタイミングを、それぞれ $t5 \sim t7$ としたとき、各タイミング $t5 \sim t7$ において閾値 $\Delta N_{Ri}$ がそれぞれ設定される。

【0067】このように、第1クラッチC1が引きずり領域からスリップ領域に移行した時点でC-1油圧 $P_{C1}$ が低くされるので、第1クラッチC1は常に引きずり領域からスリップ領域に移行する直前の状態に維持される。なお、前記増圧手段107及び第1の減圧手段108によって特定解放状態維持手段105が構成される。したがって、第1クラッチC1の各摩擦材は互いに当接させられることがほとんどなくなるので、エンジン10から変速装置16に伝達されるトルク $T_q$ が極めて小さくなる。その結果、燃費を良くすることができるだけでなく、車両にアイドル振動が発生するのを防止することができる。さらに、第1クラッチC1の各摩擦材が発熱したり、耐久性が低下したりするのを防止することができる。

【0068】しかも、油圧サーボC-1のピストンは、ストロークエンド位置の直前に維持されるので、ピストンのロスストロークを小さくすることができる。したがって、ロスストロークによる係合遅れが生じるのを防止することができる。その結果、エンジン10の空吹き及び係合ショックが発生するのを防止することができる。

【0069】ところで、前記引きずり領域においては、差回転 $\Delta N$ の変化量 $\delta$ が閾値 $\Delta N_{Ri}$ を超えることはなく、増圧手段107は、サンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過するごとにC-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高くし、第1クラッチC1の係脱状態をスリップ領域側に移すようになっている。ところが、C-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高くしたときに、油の粘性抵抗等によって、油圧サーボC-1内における実際のC-1油圧 $P_{C1}$ の上昇に遅れが生じる。

【0070】したがって、前回の判断においてC-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高くした後、サンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過した時点においてC-1油圧 $P_{C1}$ の上昇に遅れが残っていると、実際は、変化量 $\delta$ が閾値 $\Delta N_{Ri}$ を超えているにもかかわらず、見掛け上、変化量 $\delta$ が閾値 $\Delta N_{Ri}$ を超えていないと判断されることがある。その場合、C-1油圧 $P_{C1}$ は、必要以上に早く設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高くされるので、C-1油圧 $P_{C1}$ の上昇の遅れが蓄積され、引きずり領域からスリップ領域に移行したときにオーバシュートが発生してしまう。

17

【0071】また、前記サンプリングタイム $T_{SAM}$ が必要以上に長いと、前記ピストンを必要以上に後退させてしまう。そこで、 $C-1$ 油圧 $P_{C1}$ を適切な時点ごとに高くすることができるように、前記設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高くなったときの、 $C-1$ 油圧 $P_{C1}$ の実際の変化が終了するのに必要な時間に対応させて、前記サンプリングタイム $T_{SAM}$ が設定されるようになっている。

【0072】したがって、 $C-1$ 油圧 $P_{C1}$ の上昇の遅れがなくなってから設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高くすることになるので、遅れが蓄積されることがなくなり、第1クラッチ $C1$ が引きずり領域からスリップ領域に移行したときにオーバシュートが発生するのを防止することができる。また、油圧サーボ $C-1$ のピストンが必要以上に後退するのを防止することができる。

【0073】次に、図6のステップS2におけるインニュートラル制御処理のサブルーチンについて、図15及び図16に基づいて説明する。図15は本発明の第1の実施の形態におけるインニュートラル制御処理の第1のフローチャート、図16は本発明の第1の実施の形態におけるインニュートラル制御処理の第2のフローチャートである。

ステップS2-1 油圧制御フラグF、図示しないカウンタのカウント値C、参照差回転 $\Delta N_m$ の初期値を次のようにセットする。

【0074】F←オフ

C←0

$\Delta N_m \leftarrow$  その時点における差回転 $\Delta N (=N_E - N_{C1})$ の値

ステップS2-2、S2-3  $C-1$ 油圧 $P_{C1}$ を第1クラッチ解放制御処理における最終値に保持する。第1クラッチ $C1$ が所定の状態まで解放されたことが確認された後、直ちに差回転 $\Delta N$ が変化したかどうかの判断を開始すると、第1クラッチ解放制御処理における減圧によって差回転 $\Delta N$ が変化し誤判断してしまう可能性がある。そこで、図示しない第2タイマによって計時し、時間 $T_3$ が経過するのを待機し、その間前記 $C-1$ 油圧 $P_{C1}$ の値を保持する。これにより、差回転 $\Delta N$ が変化したかどうかの判断を遅延させ、第1クラッチ $C1$ が解放された直後の不安定な状態において $C-1$ 油圧 $P_{C1}$ が制御されるのを防止することができる。時間 $T_3$ が経過した場合は、ステップS2-4に進む。

ステップS2-4 エンジン回転数 $N_E$ からクラッチ入力側回転数 $N_{C1}$ を減算することによって差回転 $\Delta N$ を算出する。

ステップS2-5 あらかじめ設定されたサンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過したかどうか、例えば、1.0[s]又は0.5[s]が経過したかどうかを判断する。サンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過した場合はステップS2-6に、サンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過していない場合はステップS2-11に進む。

18

ステップS2-6 差回転 $\Delta N$ と参照差回転 $\Delta N_m$ との差、すなわち、変化量 $\delta$ の絶対値が閾値 $\Delta N_{RC}$ 以下であるかどうかを判断する。変化量 $\delta$ の絶対値が閾値 $\Delta N_{RC}$ 以下である場合はステップS2-7に、変化量 $\delta$ の絶対値が閾値 $\Delta N_{RC}$ より大きい場合はステップS2-9に進む。

ステップS2-7 カウント値Cが設定値 $C_R$ より小さいかどうかを判断する。設定値 $C_R$ より小さい場合はステップS2-8に、設定値 $C_R$ 以上である場合はステップS2-16に進む。

ステップS2-8 サンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過しても変化量 $\delta$ の絶対値が閾値 $\Delta N_{RC}$ 以下であるので、第1クラッチ $C1$ は引きずり領域にあると判断し、増圧手段107(図1)は、サンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過した時点で、 $C-1$ 油圧 $P_{C1}$ を設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高く(増圧)する。

【0075】 $P_{C1} \leftarrow P_{C1} + \Delta P_{UP}$

さらに、前記参照差回転 $\Delta N_m$ に差回転 $\Delta N$ をセットし、油圧制御フラグFをオンにする。

$\Delta N_m \leftarrow \Delta N$

F←オン

ステップS2-9 第1クラッチ $C1$ が引きずり領域からスリップ領域に移行しつつあると判断することができるので、第2の減圧手段は、サンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過した時点で $C-1$ 油圧 $P_{C1}$ を設定圧 $\Delta P_{DOWN}$ だけ低く(減圧)する。

【0076】 $P_{C1} \leftarrow P_{C1} - \Delta P_{DOWN}$

さらに、参照差回転 $\Delta N_m$ に差回転 $\Delta N$ をセットし、油圧制御フラグFをオフにするとともに、カウンタのカウント値Cから値“1”を減算する。

$\Delta N_m \leftarrow \Delta N$

F←オフ

$C \leftarrow C - 1$  (ただし、 $C < 0$ になった場合は $C = 0$ とする。)

前記第1クラッチ解放処理のステップS1-12において、速度比 $e$ が定数 $e_1$ より大きくなったことが判断されると、第1クラッチ $C1$ がある程度まで解放されたことが確認される。その結果、第1クラッチ解放処理が終了させられるが、油圧サーボ $C-1$ のピストンが後退を開始するほどには第1クラッチ $C1$ は解放されていない。そこで、第1クラッチ $C1$ がスリップ領域から引きずり領域に移行するまで $C-1$ 油圧 $P_{C1}$ を低くする必要がある。そこで、第1クラッチ $C1$ がスリップ領域から引きずり領域に移行するまで、ステップS2-9の処理が繰り返される。

【0077】なお、第1クラッチ $C1$ が一旦(いったん)スリップ領域から引きずり領域に移行すると、第1クラッチ $C1$ は引きずり領域からスリップ領域に移行する直前の状態に維持されるので、ステップS2-9の処理は行われなくなる。このように、変化量 $\delta$ が閾値 $\Delta N$

10

20

30

40

50

19

$P_{RC}$ を超えて大きくなった場合、C-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧 $\Delta P_{DOWN}$ だけ低くする操作を繰り返すことによって、油圧サーボC-1のピストンが確実に後退を開始するまで、第1クラッチC1を解放することができる。

ステップS2-10 ステップS2-9において減圧される前のC-1油圧 $P_{C1}$ を参照C-1油圧 $P_{C1m}$ としてセットするとともに、図示しない記憶装置に格納する。

【0078】 $P_{C1m} \leftarrow$ 減圧前の $P_{C1}$

ステップS2-11 閾値 $\Delta N_{Ri}$ の更新処理を行う。

ステップS2-12 油圧制御フラグFがオンであるかどうか、すなわち、前回のサンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過した時点においてC-1油圧 $P_{C1}$ が高くされたかどうかを判断する。油圧制御フラグFがオンである場合はステップS2-13に、油圧制御フラグFがオンでない場合はステップS2-16に進む。

ステップS2-13 前回のサンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過した時点においてC-1油圧 $P_{C1}$ が設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高くされている（油圧制御フラグFがオン）ので、差回転 $\Delta N$ から参照差回転 $\Delta N_m$ を減算した変化量 $\delta$ が閾値 $\Delta N_{Ri}$ 以下であるかどうかを判断する。前記変化量 $\delta$ が閾値 $\Delta N_{Ri}$ 以下である場合はステップS2-14に、変化量 $\delta$ が閾値 $\Delta N_{Ri}$ より大きい場合はステップS2-16に進む。

ステップS2-14 前回のサンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過した時点においてC-1油圧 $P_{C1}$ が設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高くされた結果、差回転 $\Delta N$ が大きく変化したことになる。したがって、第1クラッチC1は引きずり領域からスリップ領域に移行したと判断し、後述するステップS2-16の時点でC-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧 $\Delta P_{DOWN}$ だけ低く（減圧）する。

【0079】 $P_{C1} \leftarrow P_{C1} - \Delta P_{DOWN}$

さらに、サンプリングタイム $T_{SAM}$ をリセットし、油圧制御フラグFをオフにするとともに、カウンタのカウント値Cに値“1”を加算する。

$F \leftarrow$ オフ

$C \leftarrow C + 1$

この場合、C-1油圧 $P_{C1}$ が設定圧 $\Delta P_{DOWN}$ だけ低くされたときは、第1クラッチC1は引きずり領域からスリップ領域に移行する直前の状態になるので、設定圧 $\Delta P_{DOWN}$ だけ低くすることによって変動したC-1油圧 $P_{C1}$ が安定した時点で再びC-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高くしたい。そこで、C-1油圧 $P_{C1}$ が設定圧 $\Delta P_{DOWN}$ だけ低くされたことを検出し、検出の時点でサンプリングタイム $T_{SAM}$ をリセットし、その計時を再び開始するようになっている。

【0080】このようにして、C-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧 $\Delta P_{DOWN}$ だけ低くした後、早めに設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高くすることができるので、第1クラッチC1を常に引きずり領域からスリップ領域に移行する直前の状態に維持することができる。ところで、サンプリングタイム $T_{SAM}$

20

をリセットした後において、前記変化量 $\delta$ が閾値 $\Delta N_{RC}$ を超えたときにC-1油圧 $P_{C1}$ の減圧が検出されると、ステップS2-9の処理が行われ、図示しない第2の減圧手段によってC-1油圧 $P_{C1}$ が低くされてしまう。

【0081】そこで、C-1油圧 $P_{C1}$ が設定圧 $\Delta P_{DOWN}$ だけ低くされたときには、参照差回転 $\Delta N_m$ をセットしないようにする。したがって、変化量 $\delta$ は、差回転 $\Delta N$ と一つ前の参照差回転 $\Delta N_m$ との差になり、基本的にはほとんど0になる。したがって、C-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧 $\Delta P_{DOWN}$ だけ低くした後、設定圧 $\Delta P_{UP}$ だけ高くすることができる。その結果、ステップS2-9の処理はほとんど実行されなくなる。

ステップS2-15 ステップS2-14において減圧される前のC-1油圧 $P_{C1}$ を参照C-1油圧 $P_{C1m}$ としてセットするとともに、図示しない記憶装置に格納する。

【0082】 $P_{C1m} \leftarrow$ 減圧前の $P_{C1}$

ステップS2-16 第1クラッチC1のインニュートラル制御の終了条件が成立しているかどうかを判断する。終了条件が成立している場合はインニュートラル制御処理を終了し、終了条件が成立していない場合はステップS2-4に戻り、前記処理を繰り返す。

【0083】次に、図15のステップS2-11における閾値 $\Delta N_{Ri}$ の更新処理のサブルーチンについて、図17に基づいて説明する。図17は本発明の第1の実施の形態における閾値の更新処理のフローチャートである。本実施の形態において閾値 $\Delta N_{RA}$ は15 [rpm]に、閾値 $\Delta N_{RB}$ は20 [rpm]に、閾値 $\Delta N_{RC}$ は30 [rpm]に設定される。

30 ステップS2-11-1 前記サンプリングタイム $T_{SAM}$ の計時を開始してから経過した時間（以下「経過時間」という。） $T_{sam}$ が時間 $T_{S1}$ より短いかどうかを判断する。経過時間 $T_{sam}$ が時間 $T_{S1}$ より短い場合はステップS2-11-2に、経過時間 $T_{sam}$ が時間 $T_{S1}$ 以上である場合はステップS2-11-3に進む。

ステップS2-11-2 閾値 $\Delta N_{Ri}$ として $\Delta N_{RA}$ をセットする。

40 ステップS2-11-3 経過時間 $T_{sam}$ が時間 $T_{S2}$ より短いかどうかを判断する。経過時間 $T_{sam}$ が時間 $T_{S2}$ より短い場合はステップS2-11-4に、経過時間 $T_{sam}$ が時間 $T_{S2}$ 以上である場合はステップS2-11-5に進む。

ステップS2-11-4 閾値 $\Delta N_{Ri}$ として $\Delta N_{RB}$ をセットする。

ステップS2-11-5 閾値 $\Delta N_{Ri}$ として $\Delta N_{RC}$ をセットする。

【0084】次に、図6のステップS3における第1クラッチ係合制御処理のサブルーチンについて、図18から20に基づいて説明する。図18は本発明の第1の実施の形態における第1クラッチ係合制御処理の第1のフ

50

21

ローチャート、図19は本発明の第1の実施の形態における第1クラッチ係合制御処理の第2のフローチャート、図20は本発明の第1の実施の形態におけるスロットル開度と設定値との関係図である。なお、図20において、横軸にスロットル開度 $\theta$ を、縦軸に設定値を採っている。

ステップS3-1 インニュートラル制御の終了条件が成立した時点のクラッチ入力側回転数 $N_{C1}$ を値 $N_{(1)}$ として自動変速機制御装置41(図2)内の図示しないメモリに格納する。同時に第3タイマの計時を開始する。  
 ステップS3-2 ステップS2-10、S2-15においてセットされたベース圧としての参照C-1油圧 $P_{C1m}$ に、棚圧としての定数 $P_{CIS}$ を加算し、加算した後の値をC-1油圧 $P_{C1}$ としてセットする。なお、定数 $P_{CIS}$ は油圧サーボC-1(図5)の図示しないピストンを確実に移動させることができ、かつ、係合によって発生させられる係合ショックを小さくすることができる値に設定される。

【0085】したがって、運転者が発進操作を行って、車両の停止状態から発進状態への移行が検出されると、前記参照C-1油圧 $P_{C1m}$ に定数 $P_{CIS}$ が加算されて油圧サーボC-1に供給される油圧が高くされ、第1クラッチC1は半係合状態にされる。続いて、油圧サーボC-1に供給される油圧が更に高くされ、第1クラッチC1は完全係合状態にされる。

ステップS3-3 クラッチ入力側回転数 $N_{C1}$ が値 $N_{(1)}$ から定数 $D_{SN}$ を減算した値より小さくなるのを待機し、クラッチ入力側回転数 $N_{C1}$ が値 $N_{(1)}$ から定数 $D_{SN}$ を減算した値より小さくなると、第1クラッチC1の係合が開始されたと判断し、ステップS3-4に進む。

ステップS3-4 変速段が1速であるかどうかを判断する。1速である場合はステップS3-6に、1速でない場合はステップS3-5に進む。

ステップS3-5 1速の変速出力を発生させる。

ステップS3-6 リニアソレノイドバルブ66(図4)からのスロットル圧 $P_{TH}$ を変更し、C-1油圧 $P_{C1}$ を圧力 $P_B$ (図7)にした後、スリーブアップする。その後、時間 $\Delta t_B$ が経過するごとに設定圧 $\Delta P_B$ ずつC-1油圧 $P_{C1}$ を高くし、第1クラッチC1の係合を続ける。

ステップS3-7 第3タイマの計時による時間 $T_4$ が経過したかどうかを判断する。時間 $T_4$ が経過した場合はステップS3-10に、時間 $T_4$ が経過していない場合はステップS3-8に進む。

ステップS3-8 クラッチ入力回転数 $N_{C1}$ が定数 $DEN$ より小さいかどうかを判断する。クラッチ入力回転数 $N_{C1}$ が定数 $DEN$ より小さい場合はステップS3-9に進み、クラッチ入力回転数 $N_{C1}$ が定数 $DEN$ 以上である場合はステップS3-3に戻る。なお、クラッチ入力回

22

転数 $N_{C1}$ が定数 $DEN$ より小さいと判断されると、第4タイマが計時を開始する。

ステップS3-9 第4タイマの計時による時間 $T_5$ が経過したかどうかを判断する。時間 $T_5$ が経過した場合はステップS3-10に進み、時間 $T_5$ が経過していない場合はステップS3-3に戻る。

【0086】この場合、前記定数 $P_{CIS}$ 、圧力 $P_B$ 、設定圧 $\Delta P_B$ 等の設定値はスロットル開度 $\theta$ 等の入力トルク $T_T$ に対応した変数に基づいて設定される。

ステップS3-10 第3ソレノイド信号 $S_3$ をオフにする。ところで、本実施の形態においては、C-1油圧 $P_{C1}$ を設定圧だけ高くしたときの引きずり領域及びスリップ領域におけるそれぞれの標準の変化率 $\rho_1$ 、 $\rho_2$ が求められ、両変化率 $\rho_1$ 、 $\rho_2$ の間の値が適宜選択され、その値が基準変化率 $\rho_{REF}$ として設定されるとともに、該基準変化率 $\rho_{REF}$ に対応させて閾値 $\Delta N_{RC}$ が設定されるようになっている。

【0087】したがって、ステップS2-8において前記特定解放状態維持手段105(図1)の増圧手段107によってC-1油圧 $P_{C1}$ が高くされるとき、及びステップS2-9において前記第2の減圧手段によってC-1油圧 $P_{C1}$ が低くされるときにおいて、同じ基準変化率 $\rho_{REF}$ に対応させて設定された閾値 $\Delta N_{RC}$ が使用される。

【0088】ここで、基準変化率 $\rho_{REF}$ が引きずり領域の標準の変化率 $\rho_1$ よりわずかに大きい値に設定された場合と、基準変化率 $\rho_{REF}$ がスリップ領域の標準の変化率 $\rho_2$ よりわずかに小さい値に設定された場合について説明する。図21は本発明のクラッチの状態説明図である。なお、図において、横軸にC-1油圧 $P_{C1}$ を、縦軸に差回転 $\Delta N$ を採っている。また、この場合、説明の便宜上、前記特定解放状態維持手段105(図1)の増圧手段107によってC-1油圧 $P_{C1}$ が高くされるときは設定圧 $\Delta P_{UP}$ 、及び図示しない第2の減圧手段によってC-1油圧 $P_{C1}$ が低くされるときは設定圧 $\Delta P_{DOWN}$ を、いずれも同じ値 $\Delta P$ であるとして説明する。

【0089】ここで、前記引きずり領域における標準の変化率 $\rho_1$ に対応する変化量を $\Delta N_{R1}$ とし、前記スリップ領域における標準の変化率 $\rho_2$ に対応する変化量を $\Delta N_{R2}$ とすると、

$$\Delta N_{R1} = \rho_1 \cdot T_{SAM}$$

$$\Delta N_{R2} = \rho_2 \cdot T_{SAM}$$

になる。なお、 $T_{SAM}$ はサンプリングタイムである。

【0090】また、変化量 $\Delta N_{R1}$ より大きく、変化量 $\Delta N_{R2}$ より小さい値 $\Delta N_{M1}$ 、 $\Delta N_{M2}$   
 $\Delta N_{M1} < \Delta N_{M2}$   
 を想定する。なお、値 $\Delta N_{M2}$ は、ひきずり領域とスリップ領域との間で状態が移行したときの差回転 $\Delta N$ の変化量に等しくされる。ここで、閾値 $\Delta N_{RC}$ を変化量 $\Delta N_{R1}$ に近い値 $\Delta N_{M1}$ に設定すると、差回転 $\Delta N$ は次のように

50

23

変化する。

【0091】すなわち、状態①においてC-1油圧 $P_{C1}$ が値 $\Delta P$ だけ低くされると、状態②になるが、この間の差回転 $\Delta N$ の変化量 $\Delta N_{R2}$ は値 $\Delta N_{M1}$ より大きいので、更にC-1油圧 $P_{C1}$ が値 $\Delta P$ だけ低くされ、状態③になる。そして、状態②から状態③になる間の差回転 $\Delta N$ の変化量は値 $\Delta N_{M2}$ に等しく、値 $\Delta N_{M1}$ より大きいので、更にC-1油圧 $P_{C1}$ が値 $\Delta P$ だけ低くされ、状態④になる。

【0092】次に、状態③から状態④になる間の差回転 $\Delta N$ の変化量 $\Delta N_{R1}$ は値 $\Delta N_{M1}$ より小さいので、C-1油圧 $P_{C1}$ が値 $\Delta P$ だけ高くされ、状態③になる。続いて、状態④から状態③になる間の差回転 $\Delta N$ の変化量 $\Delta N_{R1}$ は値 $\Delta N_{M1}$ より小さいので、C-1油圧 $P_{C1}$ が値 $\Delta P$ だけ高くされるが、図に示すように、引きずり領域からスリップ領域に移行すると、差回転 $\Delta N$ の変化量は $\Delta N_{R1}$ から $\Delta N_{R2}$ になる。そこで、サンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過する前の状態⑤において、第1の減圧手段108は差回転 $\Delta N$ の変化量が値 $\Delta N_{M1}$ より大きくなったと判断する。その結果、C-1油圧 $P_{C1}$ が値 $\Delta P$ だけ低くされ、状態③になる。

【0093】そのとき、図14に示すように、サンプリングタイム $T_{SAM}$ がリセットされ、サンプリングタイム $T_{SAM}$ が経過するごとにC-1油圧 $P_{C1}$ が値 $\Delta P$ だけ高くされ、引きずり領域からスリップ領域に移行すると、C-1油圧 $P_{C1}$ が値 $\Delta P$ だけ低くされる。したがって、交互に状態③と状態⑤となる。このように、閾値 $\Delta N_{RC}$ を比較的小きな値 $\Delta N_{M1}$ に設定すると、状態③において既に引きずり領域に移行しているにもかかわらず、スリップ領域にあると誤判断してしまい、更にC-1油圧 $P_{C1}$ が値 $\Delta P$ だけ低くされ、状態④になってしまう。

【0094】一方、閾値 $\Delta N_{RC}$ を変化量 $\Delta N_{R2}$ に近い値 $\Delta N_{M2}$ に設定すると、差回転 $\Delta N$ は次のように変化する。すなわち、状態①においてC-1油圧 $P_{C1}$ が値 $\Delta P$ だけ低くされると、状態②になるが、この間の差回転 $\Delta N$ の変化量 $\Delta N_{R2}$ は値 $\Delta N_{M2}$ より大きいので、更にC-1油圧 $P_{C1}$ が値 $\Delta P$ だけ低くされ、状態③になる。そして、状態②から状態③になる間の差回転 $\Delta N$ の変化量は値 $\Delta N_{M2}$ に等しいので、C-1油圧 $P_{C1}$ が値 $\Delta P$ だけ高くされ、状態②になる。その後、交互に状態③と状態②となる。

【0095】このように、閾値 $\Delta N_{RC}$ を比較的大きな値 $\Delta N_{M2}$ に設定すると、差回転 $\Delta N$ の変化量が大きくなった後の状態②において値 $\Delta N_{M2}$ との比較が行われるので、第1クラッチC1に振動が発生してしまう。そこで、引きずり領域において増圧手段107によってC-1油圧 $P_{C1}$ を高くする場合には、スリップ領域に移行しないように、また、スリップ領域において第2の減圧手段によってC-1油圧 $P_{C1}$ を低くする場合には、C-1油圧 $P_{C1}$ が低くなりすぎないようにした第2の実施の形

24

態について説明する。

【0096】この場合、前記第2の減圧手段108において設定された基準変化率が、前記特定解放状態維持手段105において設定された基準変化率より大きくされる。そのために、スリップ領域にあるときに、前記第2の減圧手段において設定された基準変化率に対応させて閾値 $\Delta N_{RC1}$ を、例えば、変化量 $\Delta N_{R2}$ より小さく値 $\Delta N_{M2}$ より大きく設定し、引きずり領域にあるときに、前記特定解放状態維持手段105の増圧手段107において設定された基準変化率に対応させて閾値 $\Delta N_{RC2}$ を、例えば、変化量 $\Delta N_{R1}$ より大きく値 $\Delta N_{M1}$ より小さく設定する。

【0097】したがって、前記第2の減圧手段及び特定解放状態維持手段105に適した基準変化率をそれぞれ設定することができる。図22は本発明の第2の実施の形態におけるインニュートラル制御処理のフローチャートである。なお、第1の実施の形態と同じ内容のステップについては、同じステップ番号を付与することによってその説明を省略する。

ステップS2-6-1 変化量 $\delta$ が閾値 $-\Delta N_{RC2}$ より大きいかどうかを判断する。変化量 $\delta$ が閾値 $-\Delta N_{RC2}$ より大きい場合はステップS2-6-2に、変化量 $\delta$ が閾値 $-\Delta N_{RC2}$ 以下である場合はステップS2-9に進む。

ステップS2-6-2 変化量 $\delta$ が閾値 $\Delta N_{RC1}$ 以下であるかどうかを判断する。変化量 $\delta$ が閾値 $\Delta N_{RC1}$ 以下である場合はステップS2-7に、変化量 $\delta$ が閾値 $\Delta N_{RC1}$ より大きい場合はステップS2-9に進む。

【0098】図23は本発明の第2の実施の形態における閾値の更新処理のフローチャートである。なお、第1の実施の形態と同じ内容のステップについては、同じステップ番号を付与することによってその説明を省略する。

ステップS2-11-5-1 閾値 $\Delta N_{Ri}$ として $\Delta N_{RC1}$ をセットする。なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0099】

【発明の効果】本発明によれば、前記のように自動変速機の制御装置においては、エンジンの回転を変速装置に伝達する流体伝動装置と、前進走行レンジが選択されたときに係合させられて前記流体伝動装置からの回転を変速装置の変速機構に伝達するクラッチと、該クラッチに係脱させる油圧サーボと、前進走行レンジが選択され、スロットル開度が全閉状態にあり、ブレーキペダルが踏まれていて、かつ、車速がほぼゼロである車両停止状態を検出する停止状態検出手段と、前記流体伝動装置の入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、前記流体伝動装置の出力回転数を検出する出力回転数検出手段と、

25

前記油圧サーボに供給される油圧を制御する油圧制御手段と、制御装置とを有する。

【0100】そして、該制御装置は、前記入力回転数と出力回転数との差回転を算出する算出手段と、前記車両停止状態が検出されたときに、前記油圧サーボのピストンの後退が開始されるまで油圧サーボに供給される油圧を低くして、前記クラッチを解放する解放手段と、前記クラッチが解放されてから前記車両停止状態が検出されなくなるまで、前記クラッチを引きずり領域からスリップ領域に移行する直前の状態に維持する特定解放状態維持手段とを備える。

【0101】この場合、前進走行レンジが選択され、スロットル開度が全閉状態にあり、ブレーキペダルが踏まれていて、かつ、車速がほぼゼロであることが停止状態検出手段によって検出されると、ニュートラル制御が開始される。そして、前記解放手段は、前記油圧サーボのピストンの後退が開始されるまで油圧サーボに供給される油圧を低くして、前記クラッチを解放する。

【0102】また、前記特定解放状態維持手段は、設定時間が経過しても前記差回転の変化率が基準変化率を超えない場合に、前記油圧サーボに供給される油圧を設定圧だけ高くする増圧手段と、前記設定時間の経過にかかわらず前記変化率が基準変化率を超え、かつ、差回転が大きくなった場合に、前記油圧サーボに供給される油圧を設定圧だけ低くする第1の減圧手段とを備える。

【0103】この場合、前記増圧手段は、設定時間が経過しても前記差回転の変化率が基準変化率を超えない場合に、前記クラッチが引きずり領域にあると判断し、前記油圧サーボに供給される油圧を設定圧だけ高くする。また、前記第1の減圧手段は、設定時間の経過にかかわらず前記変化率が基準変化率を超え、かつ、差回転が大きくなった場合に、前記クラッチがスリップ領域にあると判断し、前記油圧サーボに供給される油圧を設定圧だけ低くする。

【0104】このように、前記クラッチが引きずり領域からスリップ領域に移行した時点で油圧サーボに供給される油圧が低くされるので、クラッチは常に引きずり領域からスリップ領域に移行する直前の状態に維持される。したがって、クラッチの各摩擦材は互いに当接させられることがほとんどなくなり、エンジンから変速装置に伝達されるトルクが極めて小さくなる。その結果、燃費を良くすることができるだけでなく、車両にアイドル振動が発生するのを防止することができる。さらに、クラッチの各摩擦材が発熱したり、耐久性が低下したりするのを防止することができる。

【0105】しかも、油圧サーボのピストンは、ストロークエンド位置の直前に維持されるので、ピストンのロスストロークを小さくすることができる。したがって、ロスストロークによる係合遅れが生じるのを防止することができる。その結果、エンジンの空吹き及び係合シ

26

ックが発生するのを防止することができる。本発明の他の自動変速機の制御装置においては、さらに、前記基準変化率は、前記設定圧だけ油圧を変化させた場合における、前記クラッチが引きずり領域にあるときの標準の変化率と、前記クラッチがスリップ領域にあるときの標準の変化率との間の値に設定される。

【0106】この場合、クラッチが引きずり領域にあるかスリップ領域にあるかを容易に判断することができる。本発明の更に他の自動変速機の制御装置においては、さらに、前記設定時間は、前記油圧サーボに供給される油圧を前記設定圧だけ変化させたときに、実際の油圧の変化が終了するまでの時間に対応させて設定される。

【0107】この場合、油圧サーボ内の油圧の上昇の遅れがなくなってから油圧を高くすることになるので、遅れが蓄積されることがなくなり、クラッチが引きずり領域からスリップ領域に移行したときにオーバシュートが発生するのを防止することができる。また、油圧サーボのピストンが必要以上に後退するのを防止することができる。

【0108】本発明の更に他の自動変速機の制御装置においては、さらに、前記解放手段は、前記設定時間が経過するまでに前記変化率が基準変化率を超え、かつ、差回転が小さくなった場合に、油圧サーボに供給される油圧を前記設定圧だけ低くする第2の減圧手段を備える。この場合、油圧サーボのピストンが確実に後退を開始するまで、クラッチを解放することができる。

【0109】本発明の更に他の自動変速機の制御装置においては、さらに、前記第2の減圧手段において設定された基準変化率は、前記特定解放状態維持手段において設定された基準変化率より大きい。この場合、前記第2の減圧手段及び特定解放状態維持手段のそれぞれに適した基準変化率を設定することができる。

【0110】したがって、既に引きずり領域に移行しているにもかかわらず、スリップ領域にあると誤判断することがなくなる。また、差回転の変化量が大きくなった後に閾値との比較が行われることがなくなるので、クラッチに振動が発生するのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における自動変速機の制御装置の機能ブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における自動変速機の概略図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態における自動変速機の作動を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態における油圧制御装置を示す第1の図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態における油圧制御装置を示す第2の図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態におけるニュートラ

ル制御処理のフローチャートである。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態における自動変速機制御装置のタイムチャートである。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態における第 1 クラッチ解放制御処理の第 1 のフローチャートである。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態における第 1 クラッチ解放制御処理の第 2 のフローチャートである。

【図 10】本発明の第 1 の実施の形態におけるエンジン回転数と入力トルク及びスロットル圧との関係図である。

【図 11】本発明の第 1 の実施の形態における車速ゼロ推定処理のフローチャートである。

【図 12】本発明の第 1 の実施の形態におけるクラッチの状態説明図である。

【図 13】本発明の第 1 の実施の形態における第 1 クラッチが引きずり領域にあるときのタイムチャートである。

【図 14】本発明の第 1 の実施の形態における第 1 クラッチがスリップ領域にあるときのタイムチャートである。

【図 15】本発明の第 1 の実施の形態におけるインニュートラル制御処理の第 1 のフローチャートである。

【図 16】本発明の第 1 の実施の形態におけるインニュートラル制御処理の第 2 のフローチャートである。

【図 17】本発明の第 1 の実施の形態における閾値の更新処理のフローチャートである。

【図 18】本発明の第 1 の実施の形態における第 1 クラッチ係合制御処理の第 1 のフローチャートである。

【図 19】本発明の第 1 の実施の形態における第 1 クラッチ係合制御処理の第 2 のフローチャートである。

【図 20】本発明の第 1 の実施の形態におけるスロットル開度と設定値との関係図である。

【図 21】本発明のクラッチの状態説明図である。

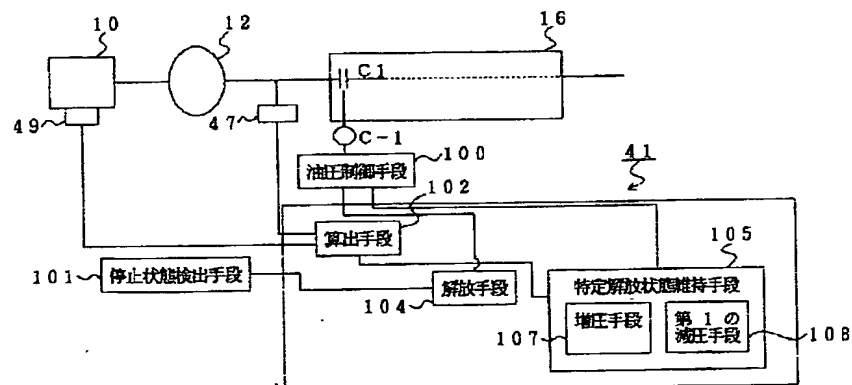
【図 22】本発明の第 2 の実施の形態におけるインニュートラル制御処理のフローチャートである。

【図 23】本発明の第 2 の実施の形態における閾値の更新処理のフローチャートである。

【符号の説明】

10	エンジン
12	トルクコンバータ
16	変速装置
41	自動変速機制御装置
47	回転数センサ
49	エンジン回転数センサ
100	油圧制御手段
101	停止状態検出手段
102	算出手段
104	解放手段
105	特定解放状態維持手段
107	増圧手段
108	第 1 の減圧手段
$\Delta P_B$ 、 $\Delta P_{DOWN}$ 、 $\Delta P_{UP}$ 、 $P_{THDOWN}$	設定圧
$\theta$	スロットル開度
$\Delta N$	差回転
$T_{DOWN}$	設定時間
$\rho_{REF}$	基準変化率
$\rho$ 、 $\rho_1$ 、 $\rho_2$	変化率
C1	第 1 クラッチ
$P_{C1}$	C-1 油圧
C-1	油圧サーボ

【図 1】

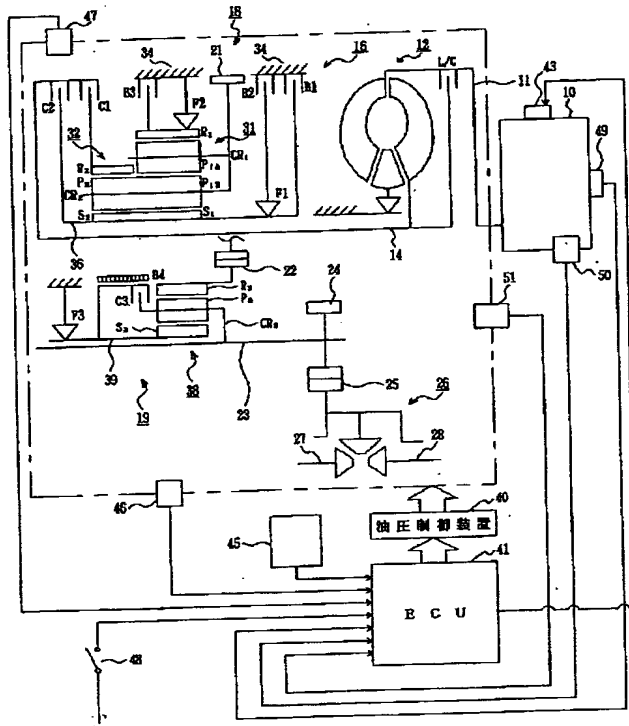


【図 20】





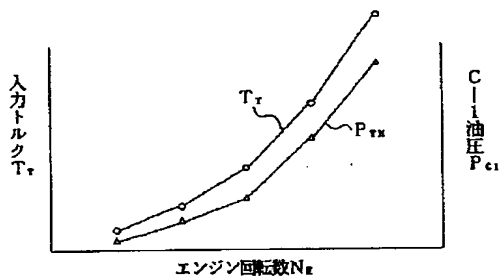
【図2】



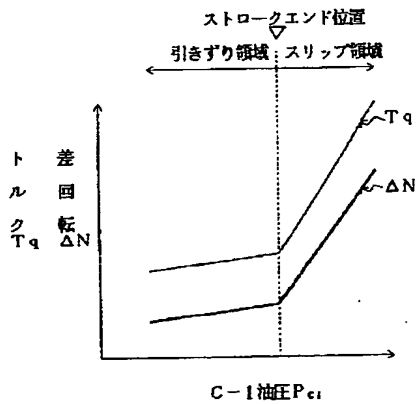
【図3】

	ソレノイド			クラッチ			ブレーキ				ワンウェイバルブ		
	S1	S2	S3	C1	C2	C3	B1	B2	B3	B4	F1	F2	F3
R	×	○	×	×	○	×	×	×	○	○	×	×	×
N	×	○	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×
D	1 ST	×	○	△	○	×	×	×	(○)	○	×	○	○
	2 ND	○	○	△	○	×	×	○	○	×	○	×	○
	3 RD	○	×	×	○	×	○	○	×	×	○	×	×
	4 TH	×	×	×	○	○	×	○	×	×	×	×	×

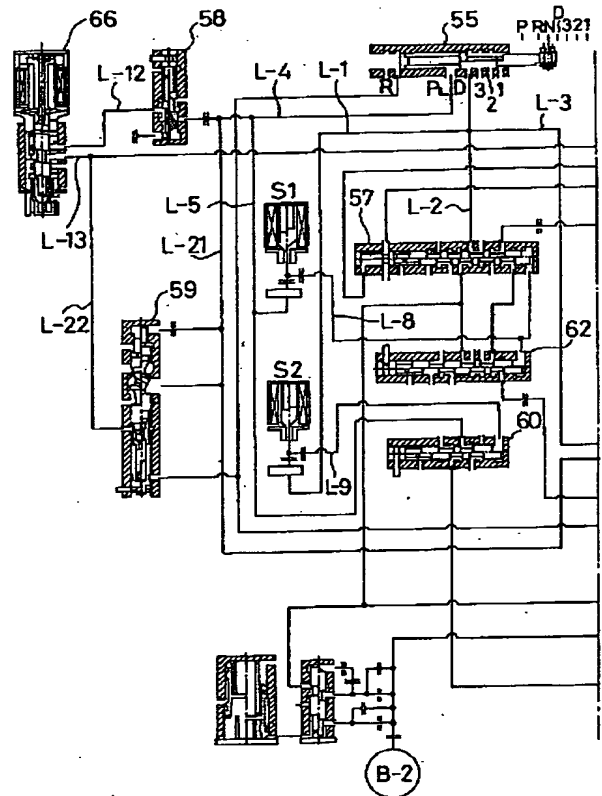
【図10】



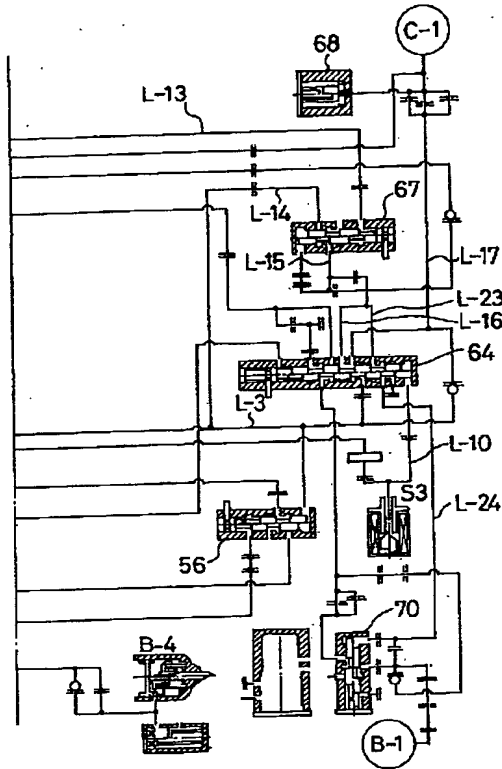
【図12】



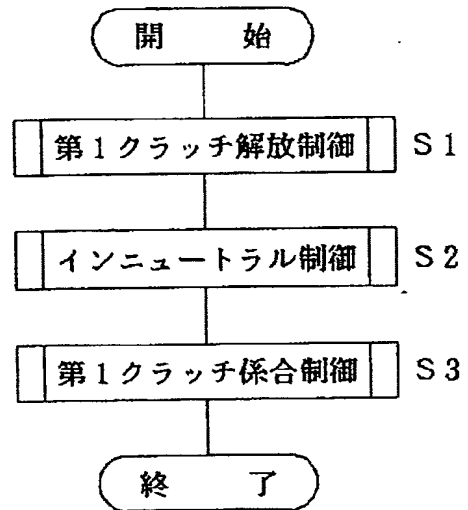
【図4】



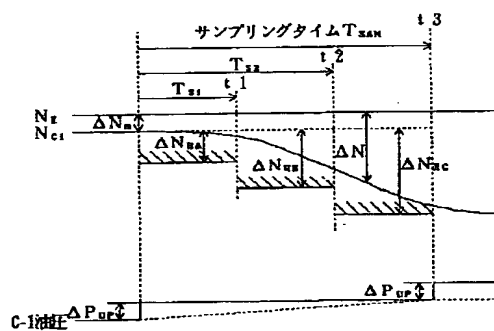
【図5】



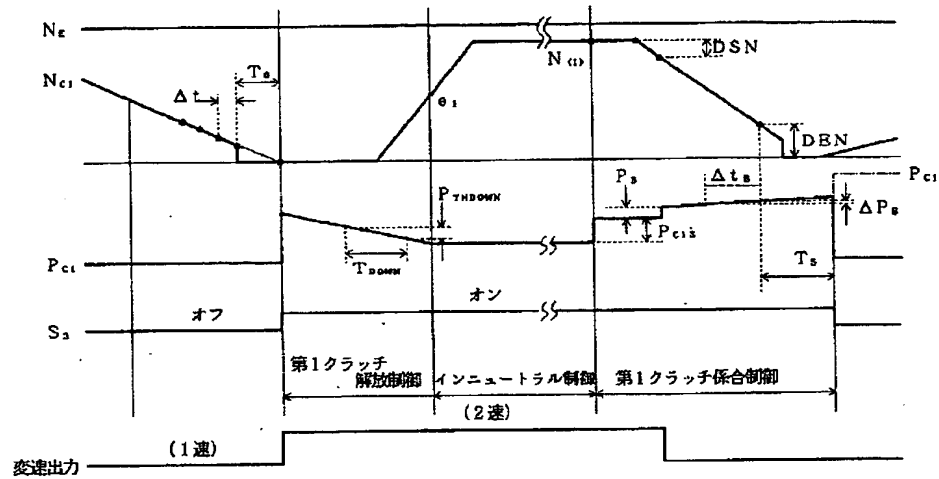
【図6】



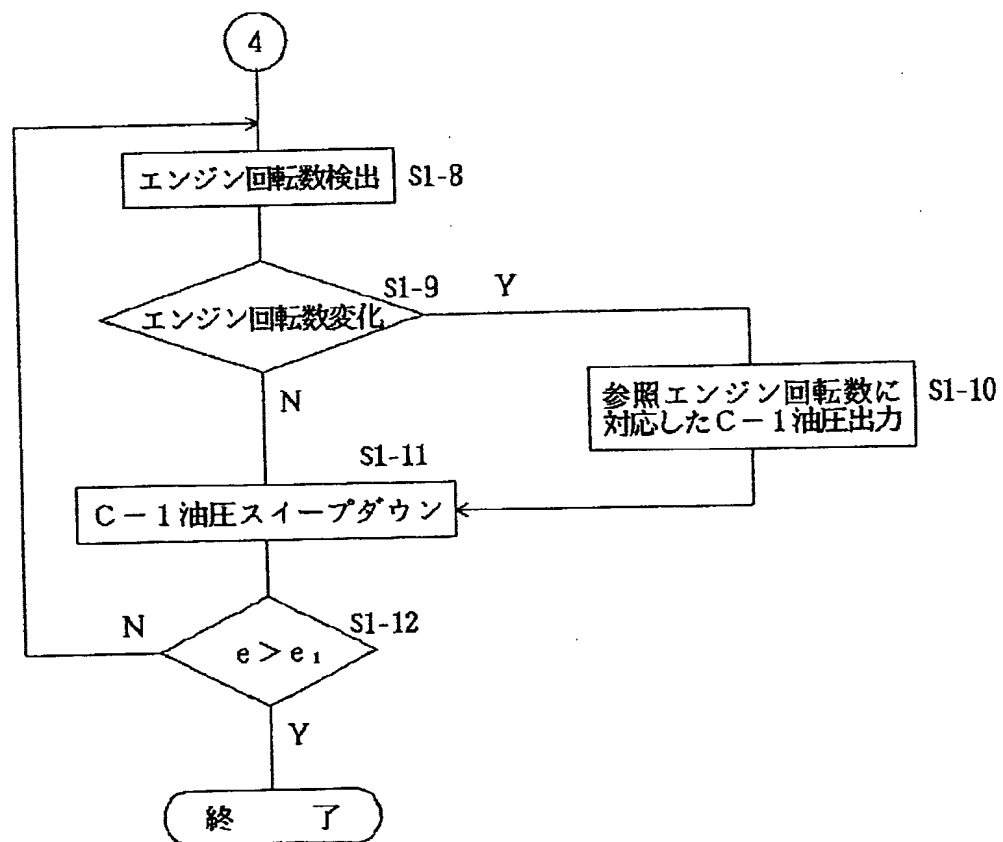
【図13】



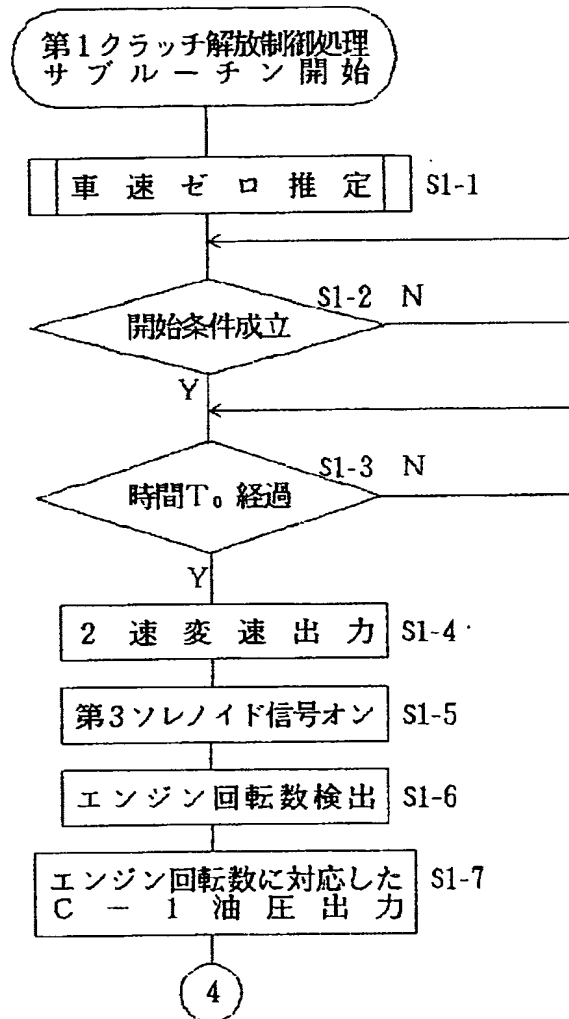
【図7】



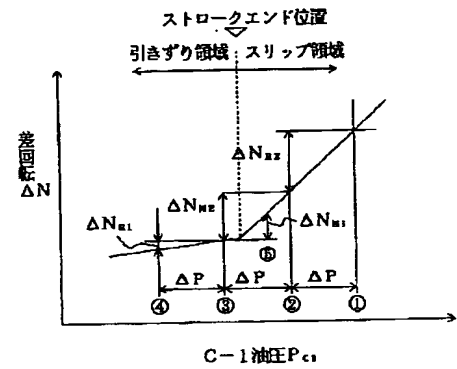
【図9】



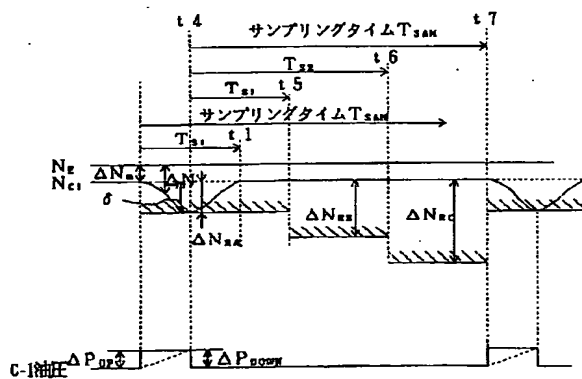
【図 8】



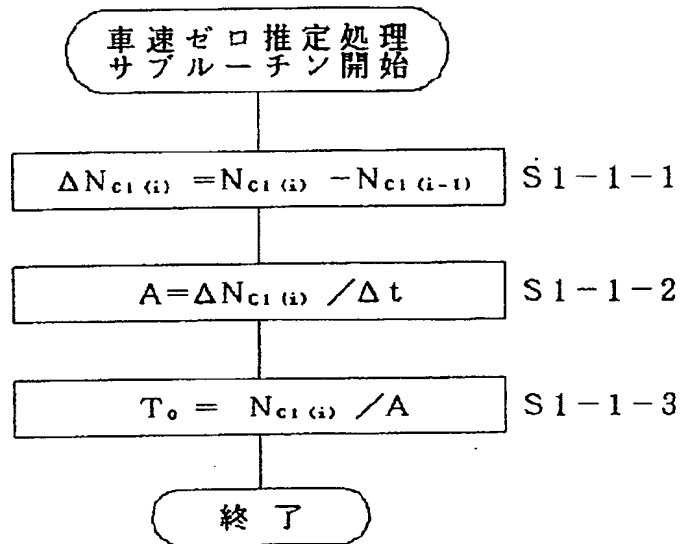
【図 2 1】



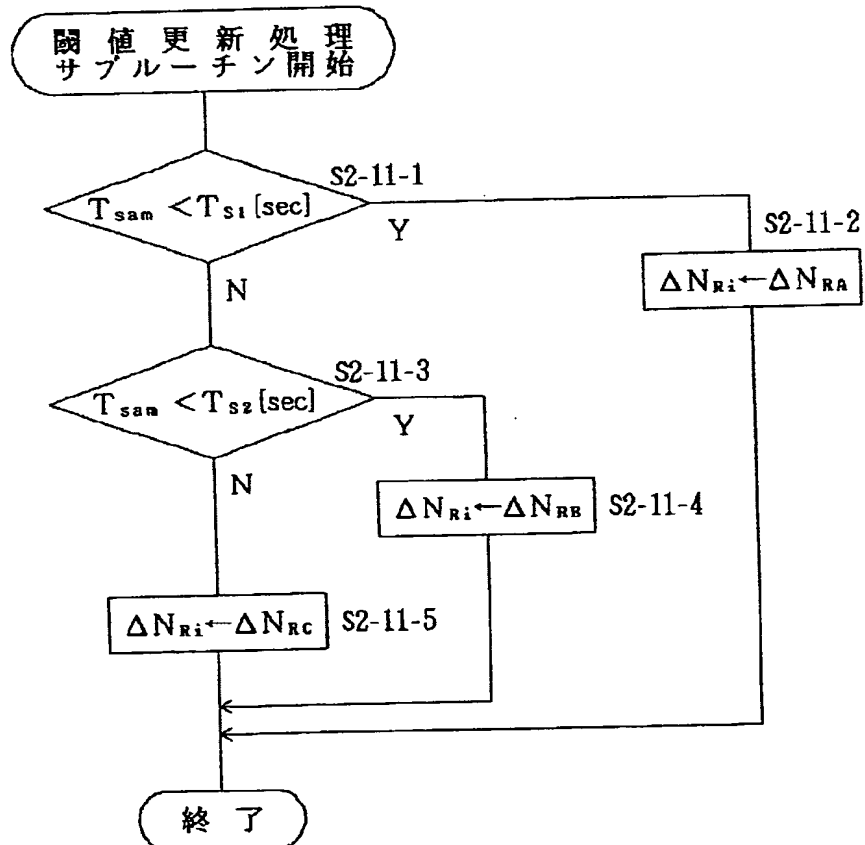
【図 1 4】



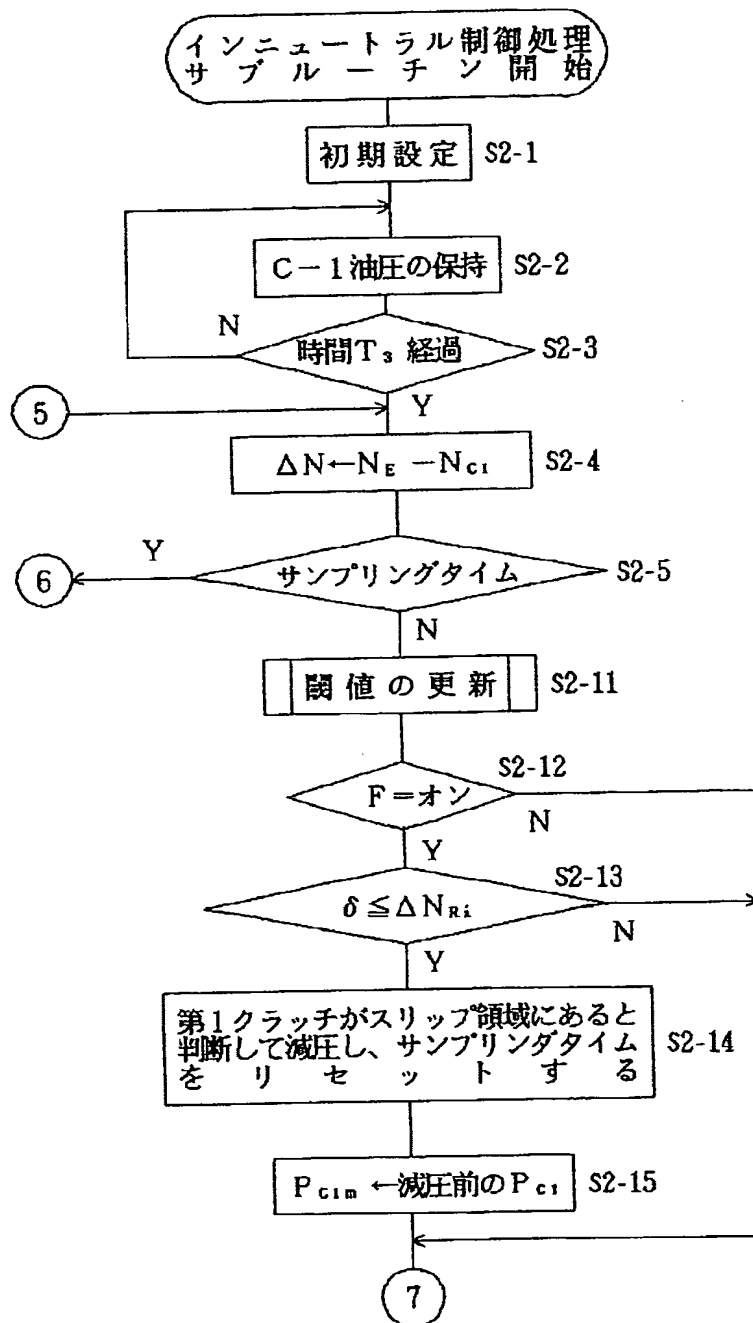
【図11】



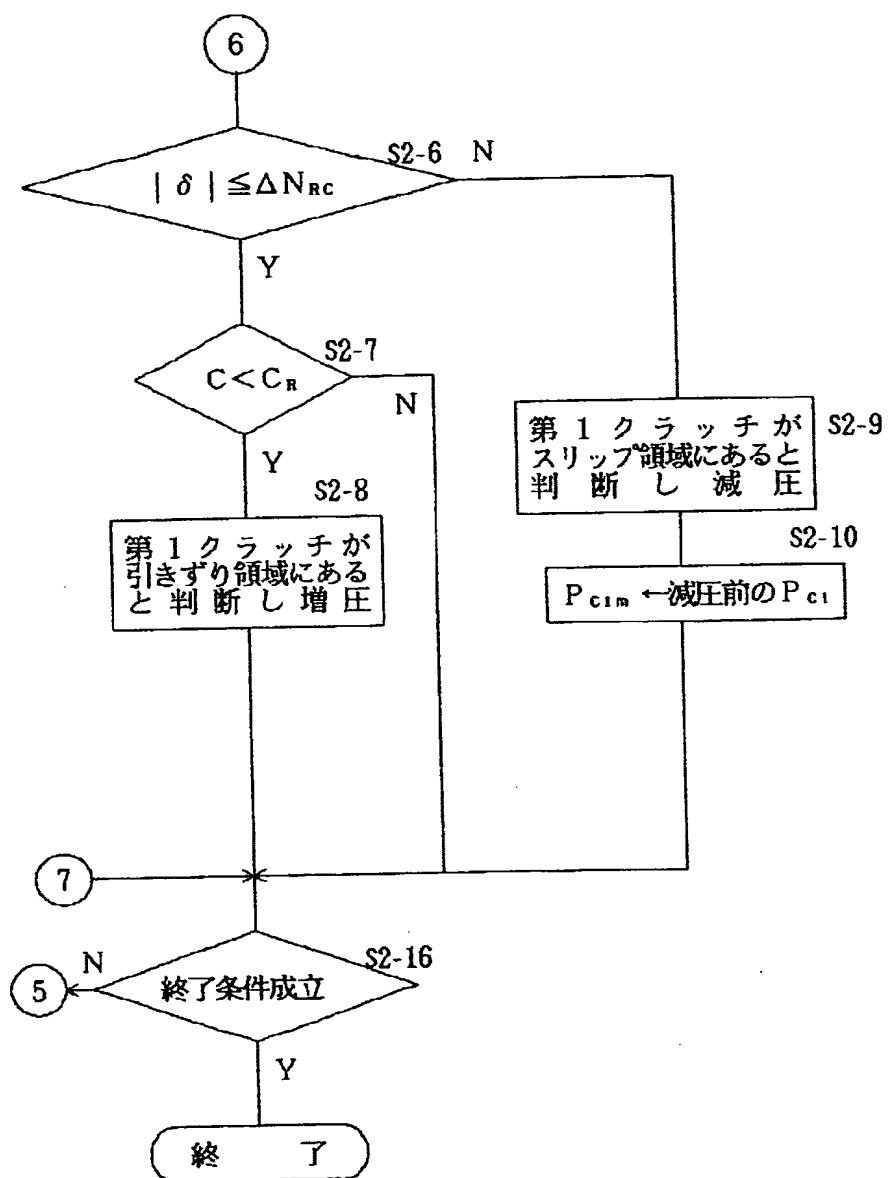
【図17】



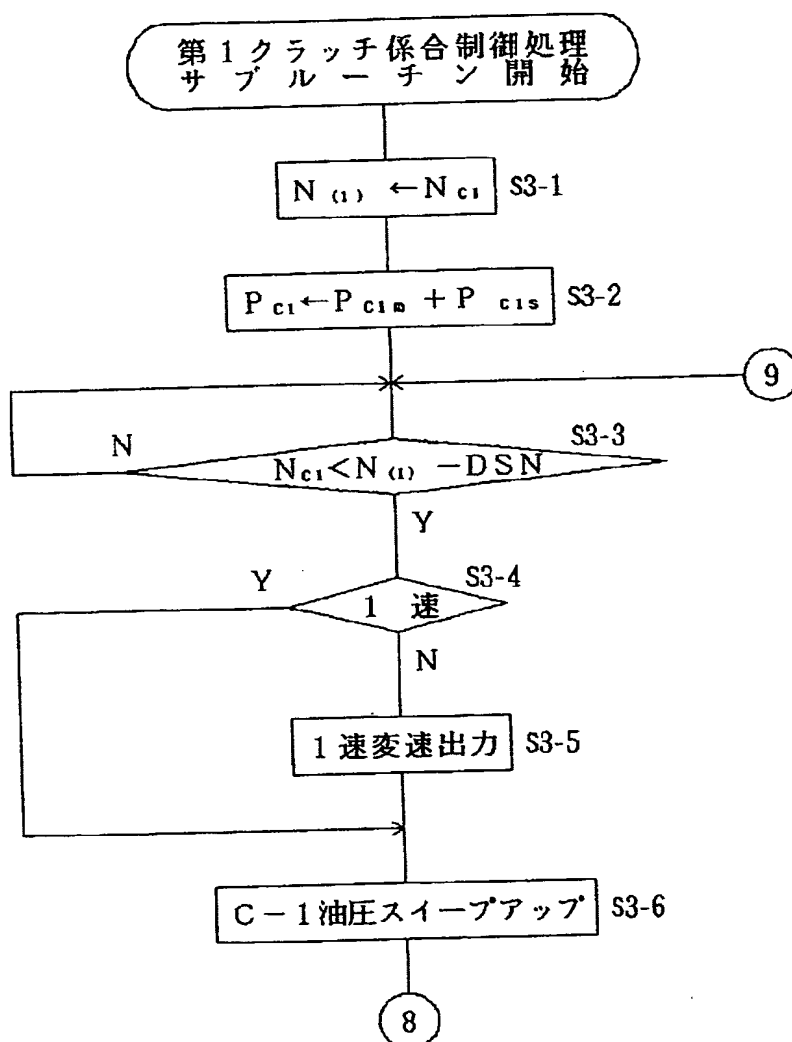
【図15】



【図16】

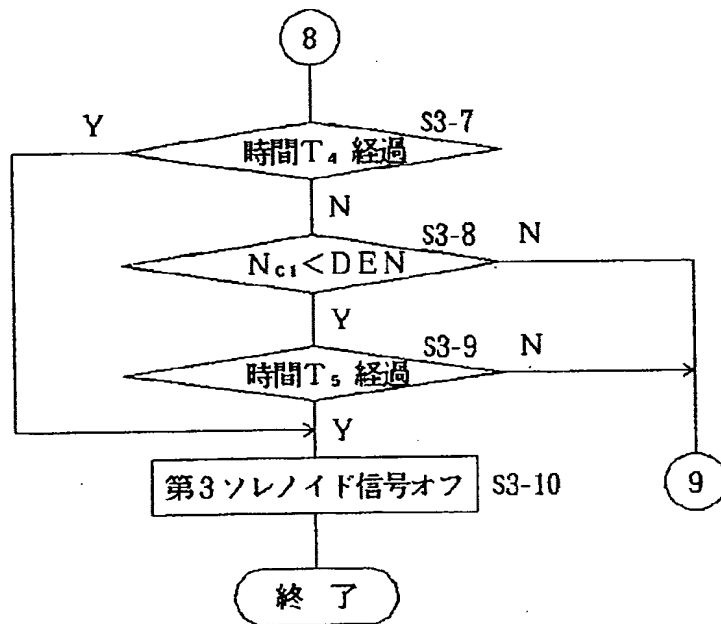


【図18】

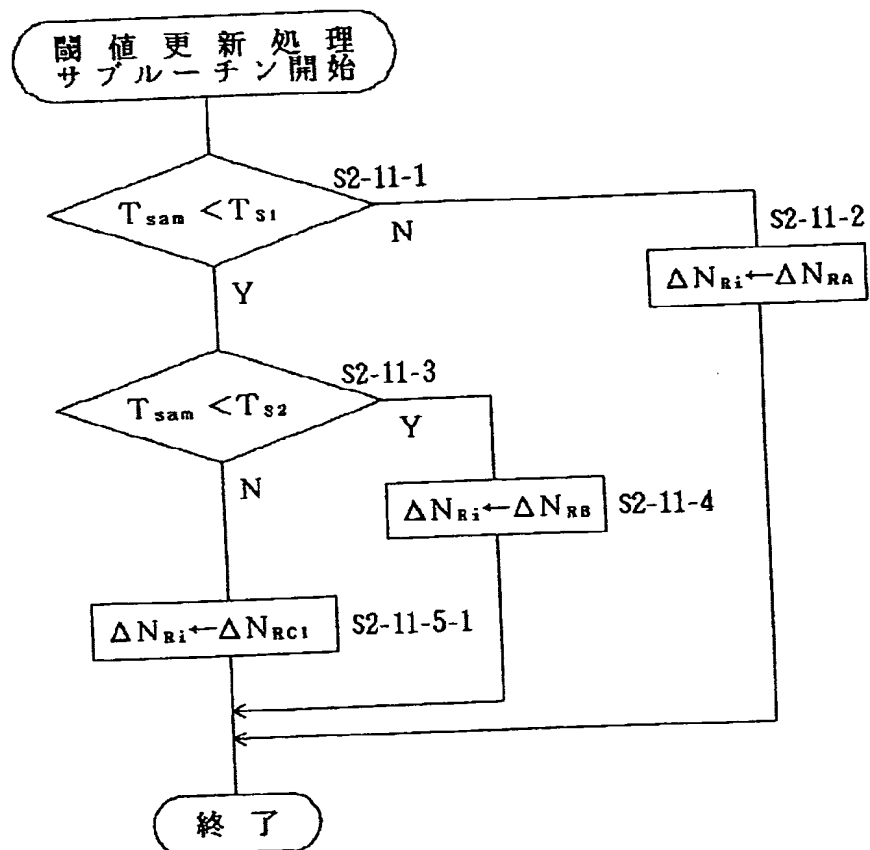




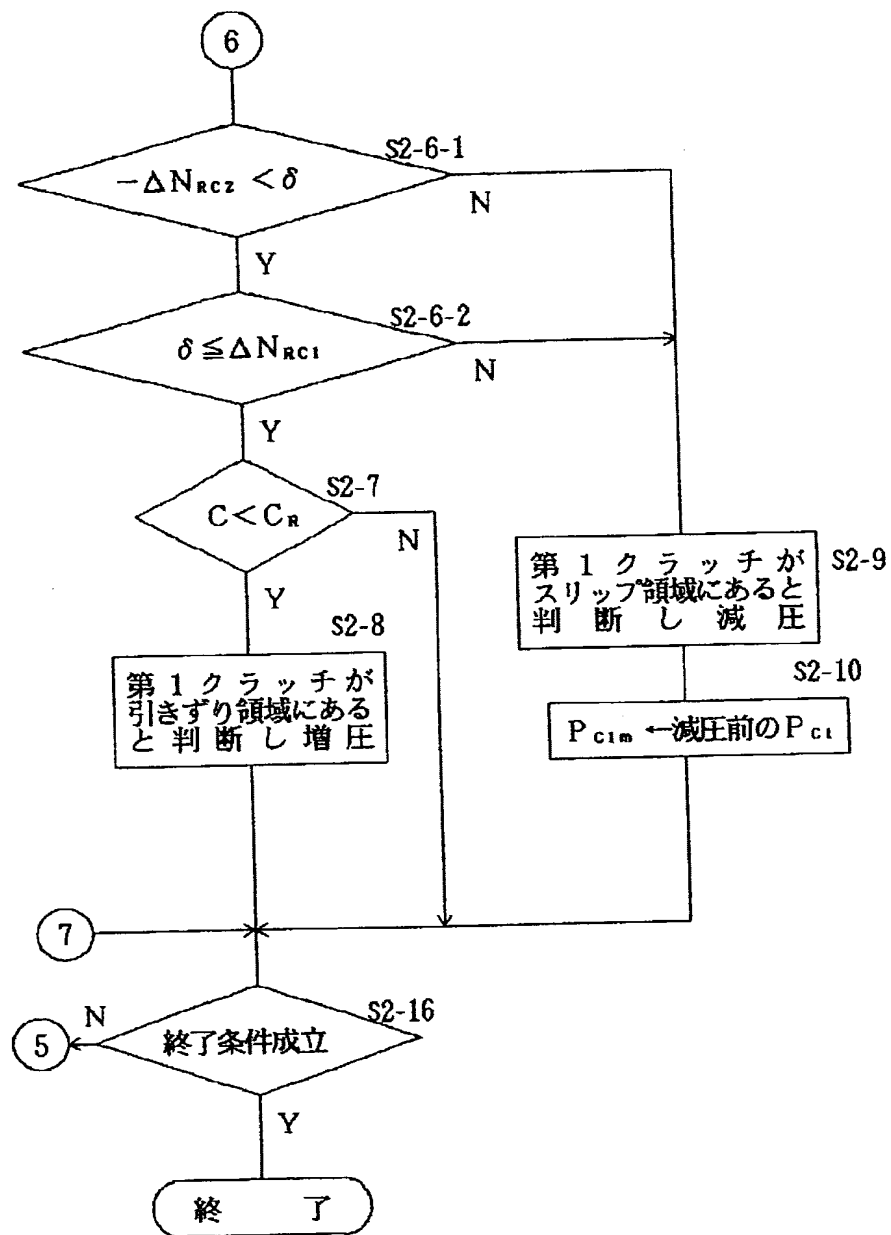
【図19】



【図23】



【図2.2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

F 1 6 H 59:46

59:54

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 西田 正明

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ  
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 山本 義久

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ  
ン・エイ・ダブリュ株式会社内